Postversandort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Reiseempfänger und
Taschensuper mit Transistoren
Bau einer UKW-Vorstufe
Hi-Fi-Gegentaktlautsprecher
Magnetophon KL 65

**mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten**

1. MÄRZ-HEFT **5** PREIS: DM 1.20

1956

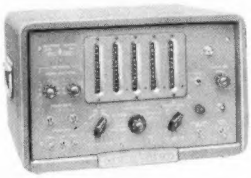
HEWLETT-PACKARD COMPANY

INDUSTRIELLE ZÄHLGERÄTE

Das Zählgerät -*hp*- 521 A mißt Frequenz, Geschwindigkeit, Umdrehungen pro Minute U/m, Umdrehungen pro Sekunde U/s, unregelmäßige Vorgänge, Gewicht, Druck, Temperatur, Beschleunigung. Die Zahlenwerte können direkt von 1 Hz bis 120 kHz abgelesen werden. Große Genauigkeit, einfache Handhabung, kompakt und unempfindlich. -*hp*- 521 A Preis $ 475.- ab Werk USA

Im neuen -*hp*- 521 A ist eines der vielseitigsten, genauesten und billigsten Zählgeräte geschaffen worden, die je auf dem Markt waren. Es mißt Frequenz, Geschwindigkeit, Umdrehungszahlen und zählt beliebige Vorgänge in einem vorgewählten Zeitintervall. Mit Adaptern kann man damit Gewicht, Druck, Temperatur, Beschleunigung und andere Größen bestimmen, welche in eine Beziehung zur Frequenz gebracht werden können. Das Gerät ermöglicht eine direkte Ablesung in cps, rpm oder rps und kann leicht von Laien bedient werden. Die Messung erfolgt in Stufen von 0,1 oder 1 Sekunde. Die Anzeigezeit ist veränderlich. Die 50/60-Hz-Stromversorgung wird als Zeitbasis verwendet. Für höhere Genauigkeit steht eine einsteckbare, quarzgesteuerte Zeitbasis gegen gesonderte Berechnung zur Verfügung. Es sind zusätzliche Stromquellen von −150 V =, + 300 V = und 6,3 V ~ verfügbar. Es werden auch Anschlüsse für Fotozellen und eine äußere 60-Hz-Standardfrequenz geliefert. Der -*hp*- 521 A ist leicht, kompakt, stabil und besonders geeignet zur Verwendung mit den -*hp*- „Optical Tachometer Pickups" und Tachometer-Generatoren.

Andere vielseitige -*hp*- Zähler



522 B

Der -*hp*- 522 B Elektronenzähler ist kompakt und preiswert. Frequenzen-, Perioden- oder Zeitmessungen. 10 Hz - 100 kHz. Direkt in Hz, kHz, Sekunden, Millisekunden ablesbar. Automatische Zählwerkrückstellung, repetierende Arbeitsweise. Stabilität 5/1 000 000. Variable Meßzeit. Kann leicht von technisch nicht geschulten Personen bedient werden. . . . . **Preis $ 915.-**

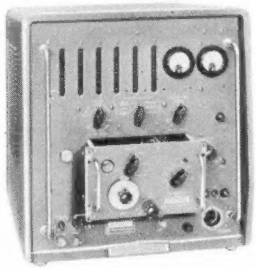
-*hp*- 524 B elektronischer Zähler mit der 525/526er Serie von Einschüben: Ein revolutionärer Allzweckzähler, der eine Direktablesung gestattet. Kaufen Sie ein Zählergrundgerät und dazu den Einschub für den Meßbereich, den Sie gerade benötigen. Später können Sie andere Einschübe hinzufügen, um den Anwendungsbereich des Zählers zu verdoppeln, ja zu verdreifachen. Die Daten des Zählergrundgerätes 524B sind: Frequenz: von 10 Hz bis 10 MHz. Periode: 0 Hz bis 10 kHz. Genauigkeit: 1/1 000 000. . . . . **Preis $ 2150.-**

508 A/B

Die -*hp*- 525A und 525B Frequenzumsetzer erweitern den Meßbereich des 524 B auf 100 bzw. 220 MHz. Gesteigerte Video-Empfindlichkeit . . . . . **Preis $ 250.-** pro Gerät

Der -*hp*- 526A Video-Verstärker steigert die Empfindlichkeit des Zählers auf 10 mV, 10 Hz-10 MHz **Preis $ 150.-**

Der -*hp*- 526B Time Interval Unit (Zeiteinheit) ermöglicht, mit dem Zähler Intervalle von 1 µsec bis 100 Tage mit einer Genauigkeit von 0,1 µsec ± 0,001 % zu messen. . . . . **Preis $ 175.-**



524 B

Die -*hp*- 508A Tachometergeneratoren werden mit elektronischen Zählern verwendet. Sie ermöglichen eine direkte Frequenzmessung von 15-40 000 Umdrehungen pro Minute. -*hp*- 508 A erzeugt 60 Hz Ausgangsfrequenz. (-*hp*- 508 B erzeugt 100 Hz) . . . . **Preis** für -*hp*- 508 A oder 508 B **$ 100.-**

Der -*hp*- 506A Optical Tachometer Pickup (Optischer Umdrehungsmeßzusatz) dient zur Umdrehungszahl-Messung von 300 – 300 000 Umdrehungen pro Minute U/m. Er ist ideal für bewegte Teilchen kleiner Energie oder in Fällen, wo eine mechanische Verbindung unbequem ist. **Preis $ 100.-**

506 A

Vertretung für Deutschland: HENLEY & CO. INC., NEW YORK

AGENTUR: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59 · Groß-Nabas-Straße 11 · Telefon: 46277 · Telegramm: Elektradimex

KURZ UND ULTRAKURZ

Streusignal-Übertragung. Diese Methode für UKW-Übertragungen auf weite Entfernung (vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 3, Leitartikel) wird zuerst für ein Nachrichtennetz innerhalb des weltweiten Radar-Gürtels der NATO zwischen Kanada und Türkei benutzt werden. Der Bau der Stationen wird 180 Millionen DM erfordern. Eine weitere Strecke zwischen Chiltern Hill (Großbritannien), Thule (Nordwest-Grönland), Goose Bay (Labrador) und der Luftbasis Loring (USA) befindet sich im Aufbau.

Ende des Schallplattenkriegs. Seit dem 8. Februar ist der Streit zwischen den Schallplattenherstellern und den internationalen Urheberrechtsverbänden beigelegt. Man einigte sich auf einen gleichmäßigen Lizenzsatz für leichte und ernste Musik, wobei die Plattenfirmen einige wirtschaftliche Zugeständnisse machten. Die seit einiger Zeit unterbrochenen Neuaufnahmen von Schallplatten sind in allen Ländern wieder angelaufen.

Gerüchte um das Werbefernsehen. Die Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Rundfunkanstalten dementiert sehr entschieden Meldungen über die bevorstehende Aufnahme des Werbefernsehens im Rahmen des Deutschen Fernsehprogramms. Trotzdem wollen Gerüchte über den baldigen Beginn des Werbefernsehens innerhalb der halbstündigen Regionalprogramme der süddeutschen Fernsehsender nicht verstummen.

21 neue VOR-Stationen. Auf der internationalen Fluglinie Großbritannien–Japan werden in einiger Zeit 49 UKW-Drehfunkfeuer vom Typ VOR betriebsbereit sein, sobald die 21 neuen, von den USA finanzierten und zum Teil von der C. Lorenz AG. gelieferten Anlagen fertig sind. Diese Navigationsfeuer arbeiten im Bereich von 110 MHz.

Fernsehen in der Oper. In der Wiener Staatsoper wurde nach schon länger zurückliegenden Vorversuchen unter Leitung von Dr. Schultz, Stuttgart, eine Pye-Fernsehanlage eingebaut. Sie überträgt das Bild des Dirigenten auf einige Empfänger im Chorsaal hinter der Bühne und zum Platz des Organisten auf der Orgelempore. Die Anlage sichert damit den zeitgerechten Einsatz und Ablauf der chorischen Darbietungen und der Orgelbegleitung. Dabei durfte die normale, nicht sehr starke Beleuchtung im Orchesterraum keinesfalls erhöht werden.

Deutsche Fernseh-Unterwasserkamera. Nachdem die Vorversuche mit den vom Atlas-Ingenieurbüro, Kiel, für die Wasserstraßen- und Schiffahrtsdirektion Duisburg gebauten Unterwasserkameras in der Kieler Bucht, im Königssee und im Rhein abgeschlossen wurden, begann im Januar der erste praktische Einsatz zur Untersuchung des Rhein-Herne-Kanals bei Oberhausen. Bisher hatte man meist im klaren Wasser gearbeitet und bei Tageslicht unter Wasser bis zu 48 m weit „sehen" können. Im schmutzigen Kanalwasser (und auch schon bei den Versuchen im Rhein bei Wesel) war der zusätzliche Einbau einer Beleuchtung nötig. Die nächsten Versuche betreffen den Einsatz in stark strömendem Wasser.

Geschlossen vertreten. Wie die Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG. mitteilt, wird die deutsche Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Zubehörindustrie an der Deutschen Industrie-Messe Hannover vom 29. April bis 6. Mai weitgehend vollzählig teilnehmen. Das Hauptinteresse der Besucher, die die genannten Branchen in den Hallen 9, 10 und 11 A finden werden, dürfte sich auf Exportrundfunkgeräte, Fernsehempfänger (darunter Vier-Normen-Modelle), Funksprechanlagen, Meß- und Prüfgeräte sowie Bauelemente und Antennen konzentrieren.

Rundfunkempfänger auf Schiffen und in Flugzeugen. Die Deutsche Bundespost gab im „Amtsblatt" 1955, Nr. 118, bekannt, daß Rundfunkempfänger an Bord deutscher Schiffe grundsätzlich gebührenpflichtig sind, auch wenn sie außerhalb der deutschen Hoheitsgewässer betrieben werden. Auf Schiffen mit Funk- und Funkmeßanlagen dürfen die Rundfunkgeräte nur mit Genehmigung des Kapitäns benutzt bzw. aufgestellt werden, jedoch nur ohne Außenantenne. Den Einbau von Rundfunkempfängern in Luftfahrzeugen genehmigt die Bundespost nur nach Vorprüfung seitens der Bundesanstalt für Flugsicherheit.

Das Landgericht Bremen verurteilte im vergangenen Jahr **vier Schwarzhörer und drei „Schwarzseher"** zu Strafen zwischen 40 und 70 DM. ✱ Einige Tausend Besitzer von **Fernsehempfängern mit 441 Zeilen** in Paris werden entschädigt, nachdem der französische Fernsehrundfunk die vertraglich bis 1958 vorgesehenen Aussendungen mit dieser Norm eingestellt hat. ✱ Die Radio Corp. of America kündigt als erste amerikanische Fabrik eine **vollständige Serie von 53-cm-Farbfernsehempfängern** an. Das billigste Modell, ein Tischgerät mit 26 Röhren, kostet 695 Dollar. ✱ Die Forderung des amerikanischen Publikums nach größeren Fernsehbildern und kleineren Empfängergehäusen bereitet den Röhrenfirmen Schwierigkeiten, denn die Entwicklung von **Bildröhren mit 110...120 Grad max. Ablenkung** wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen. ✱ Die **Rundfunk- und Fernsehübertragungen aus Cortina** kosteten der italienischen Rundfunkgesellschaft RAI annähernd 5 Millionen DM. ✱ Dänemark zählte Mitte Januar den **10 000. Fernsehteilnehmer.** ✱ In Lodz wird Ende März der **zweite polnische Fernsehsender** in Betrieb genommen. ✱ Für die Bestandskontrolle in einem amerikanischen Zentrallager für Kraftwagenersatzteile wurde eine **elektronische Rechenanlage vom Typ „Bizmac"** aufgestellt. Sie speichert 2,5 Millionen Einzelinformationen auf Magnetband und kann 10 000 davon in jeder Sekunde verarbeiten. ✱ Die RCA baute einen **Ü-Wagen für Farbfernseh-Reportagen** und verleiht ihn gegen Gebühren an private Fernsehstationen für lokale Übertragungen.

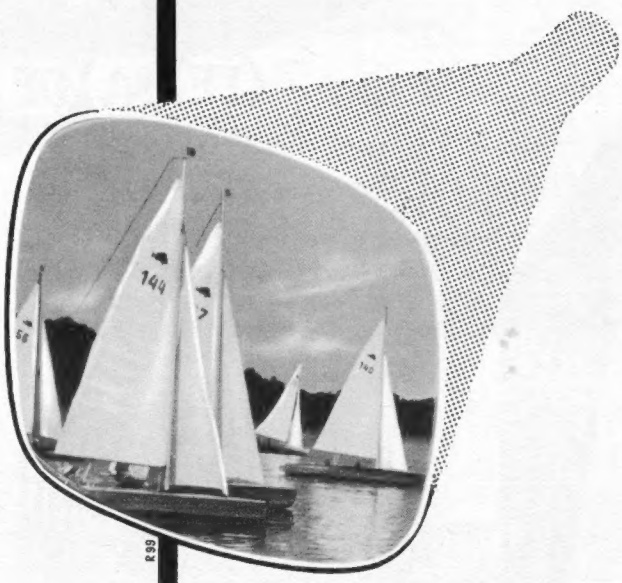
Unser Titelbild: **Konstante Bandgeschwindigkeit ist eine Hauptbedingung für gute Tonbandgeräte. Mit besonderer Sorgfalt werden deshalb beim Telefunken-Magnetophon KL 65 die Tonwellen-Drehzahl und die Bandgeschwindigkeit mit Stroboskopscheibe und Stoppuhr geprüft (vgl. S. 191).**

SIEMENS
RADIO

SIEMENS-RUNDFUNKGERÄTE

Reiner Klang - Reine Freude

DURCH RAUMTON



SIEMENS-FERNSEHGERÄTE

Außergewöhnliche Bildschärfe

SELBST IM HELLEN RAUM

DURCH SELEKTIVFILTER

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WUMO
DIE DEUTSCHE PHONOMARKE

Dokamix

- Der Wechsler mit der einfachsten Bedienung.
- Der Wechsler mit der größten Betriebssicherheit.
- Der Wechsler mit der größten Abspielkapazität. Er spielt 14 Platten mit 17 cm ⌀ oder 12 Platten mit 25 cm ⌀ oder 10 Platten mit 30 cm ⌀ oder 10 Platten gemischt.
- Der Wechsler, der konstruktiv ausgereift und trotzdem modern ist.

WUMO - APPARATEBAU STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

689/156

TE KA DE

RADIO-
FERNSEH- UND
NACHRICHTENGERÄTE
ELEKTROAKUSTIK
RÖHREN · HALBLEITER
KABEL · DRÄHTE

TE·KA·DE NÜRNBERG 2

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Der Wellenschalterkontakt

Wie ist es denn heute mit den vielen Drucktastensystemen? Bei fast allen ist das Reinigen der Schaltsegmente einfach unmöglich – also gegenüber den bisherigen Schalterformen ein Rückschritt. Keine Firma – oder doch nur eine kleine Zahl – aber beachtet, daß die Zusammensetzung der Luft, besonders in den Industriegebieten, ein wesentlicher Faktor ist. Ich habe jahrelange Beobachtungen im Ruhrgebiet in dieser Richtung anstellen können. Durch den mehr oder minder starken Gehalt an Kohlendioxyd, Stickstoffdioxyd und besonders durch das unter Sonneneinwirkung sich mit diesen Stoffen verbindende Ozon bildet sich ein hochaktives Gas. Die Menschen gewöhnen sich daran, nicht aber die Metalle, insbesondere Silber. Aber fast alle Kontakte, und das nicht nur bei Rundfunk- und Fernsehgeräten, sind versilbert. Ich fand sogar Kontakte von empfindlichen Relais elektronischer Industriegeräte, an die z. B. die stark mit erwähnten Gasen angereicherte Luft ungehindert herankonnte (in Hallen mit Schmelz- und Glühöfen), die aber so minderwertig versilbert waren, daß ein Versagen nach sechsmonatigem Betrieb eintrat. Auch die Kontakte der Röhrenstifte, die meistens versilbert sind, wiesen hier den gleichen schwarzen Belag (Oxydation) auf. Hier hilft nur das Vergolden von Röhrenstiften und Fassungsfedern bzw. Schaltkontakten, ganz besonders dort, wo mit Hochfrequenz gearbeitet wird.

Deshalb meine Bitte an Geräte- und Einzelteilehersteller: beachtet die Vorschläge aus der Praxis und beachtet vor allen Dingen, daß man ohne zeitraubenden, also teuren Ausbau die Schaltkontakte der Drucktastenaggregate bequem reinigen kann (Cramolin)! Setzt solche Aggregate, Schalter, Potentiometer, Relais usw. nicht an unzugängliche Stellen! Der Kunde sagt beim Versagen eines erst seit kurzer Zeit (er versteht darunter Zeiten bis zu zwei Jahren) in Betrieb befindlichen Gerätes immer: „Das XYZ-Gerät ist M . . ., am besten man haut es zusammen, anstatt sich damit herumzuärgern."

H. K., Mülheim-Ruhr

Hell oder dunkel?

Auch meine Kunden hören meistens auf HELL, und zwar auf Grund von Aufklärungsarbeit. Außerdem weise ich bei Störungen stets darauf hin, daß man besser den Höhenregler zudreht. Zufriedene Kunden erreicht man auch dadurch, daß man empfiehlt, im Normalfall beide Tonregler zu bedienen. Also entweder Baß- und Höhenregler ganz auf, oder ganz zu, oder beide halbaufgedreht. Zur Erziehung zum ‚Hell - Hören' ist es außerdem wichtig, möglichst nur Geräte mit *dynamischen* Hochtonlautsprechern zu verwenden. Als Saba vor einiger Zeit dazu überging, abgesehen vom billigsten Gerät nur noch dynamische Hochtöner zu verwenden, schrieb die FUNKSCHAU, der Klirrfaktor sei dadurch noch *etwas* kleiner geworden. Nun, der sehr saubere und weiche Klang der Saba-Geräte bewies, daß das sehr bescheiden und vorsichtig formuliert worden war.

Ein erfahrener Praktiker sagte mir einmal: „Zuerst habe ich immer die statischen Hochtöner abgekniffen, wenn die Kunden über Klirren klagten. Sie waren dann stets zufrieden – bis der fehlende Draht entdeckt wurde! Jetzt lege ich immer 2 MΩ dazwischen. Das bewirkt dasselbe wie das Abkneifen, sieht aber besser aus". Aber auch ein stillgelegter statischer Hochtöner kann noch klirren, wenn er rein mechanisch vom Hauptlautsprecher dazu angestoßen wird.

Es ist oft über die Hörerneigung zum Dunkeldrehen geschrieben worden. Manche Argumente wurden vorgebracht, aber manche Besitzer eines Vorkriegsgerätes sind mit einem neuen Gerät nicht so recht zufrieden. Z. T. scheint mir das an der Lautsprecherzentrierung zu liegen. Obgleich man 1938 teilweise nur Innenzentrierung hatte, ließen diese Zentrierspinnen doch meist erheblich weitere Baßamplituden zu, als die heutigen Zentriermembranen. Die heutigen Ovallautsprecher haben zudem einen großen Sickenumfang, der ebenfalls die Baßamplituden zu früh abbremst. Die Rückstellkräfte der Membran sind für Lautstärken entworfen, die im praktischen Betrieb fast nie erreicht werden. Dadurch wird der Baß bei Zimmerlautstärke stumpf, und es fehlt am rechten Untergrund für den hellen Ton.

Es ist wohl nicht so, daß der Hörer eine grundsätzliche Abneigung gegen die hohen Töne hat. Es kommt nur darauf an, *wann* sie gebracht werden (Aufnahmefähigkeit des Hörers) und *wie* sie gebracht werden (möglichst unverzerrt und mit möglichst originaler Baßbegleitung). *J. E., Oldenburg*

Die Meinung des FUNKSCHAU-Lesers

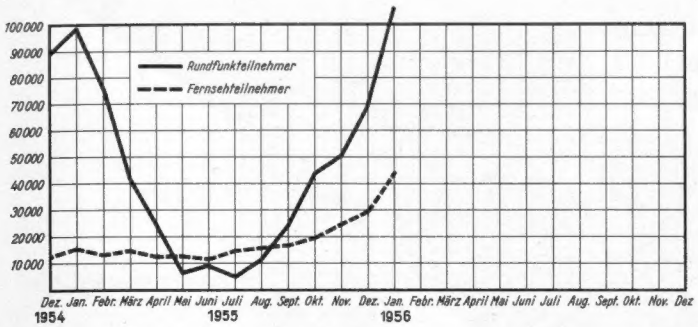
Vor einigen Tagen sind die ersten Nummern der neuen FUNKSCHAU bei uns eingetroffen. Ich möchte Ihnen herzlich gratulieren für die Art wie Sie die Zusammenlegung der FUNKSCHAU und des RADIO-MAGAZIN gelöst haben.

Ich hoffe, daß die „Magazin"-Leser sich sämtlich zu der neuen FUNKSCHAU entschließen werden und daß im neuen Jahr Ihr Leserkreis weit über die gesamte bisherige Auflage – FUNKSCHAU mit RADIO-MAGAZIN – hinausgeht. *C. J. Bakker, Laren (Niederlande)*

Die neue FUNKSCHAU mit ihren All round-Berichten hält wirklich das, was wir alle von einer solchen Fachzeitschrift erwarten. Auch der hellblaue Ton der Titelseite spricht besser an als die frühere wesentlich dunklere Farbgebung. Besonders freue ich mich als alter Funkamateur, daß uns ein Platz für allgemein interessierende Dinge eingeräumt wurde. Es wird sich, glaube ich, bestimmt lohnen. *Otto Laass, Berlin SW 61*

Als begeisterter Rundfunkbastler beziehe ich schon seit längerer Zeit Ihre hervorragende Fachzeitung FUNKSCHAU. Sie ist immer so interessant, daß man sie nach dem Studium ungern wieder aus der Hand legt. Da mein Wissen aber große Lücken aufweist, bin ich dabei, diese durch Selbststudium aufzufüllen. Ich möchte es an dieser Stelle deshalb nicht versäumen, Ihnen vor allen Dingen meine Anerkennung und meinen Dank für die Herausgabe der „Radio-Praktiker-Bücherei" auszusprechen. Die RPB war mir eine große Hilfe. Da ich aber mit dem Studium systematisch vorgehen möchte, bitte ich Sie, mir Prospekt und Anmeldepapiere für Ihren Radio-Fernkurs-System Franzis-Schwan zuzusenden.

D. H., Neuthard/Krs. Bruchsal



Monatliche Zunahme der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer seit Dezember 1954. Man erkennt bei den Fernsehteilnehmern den stetigen Anstieg seit August vorigen Jahres

Die Seitenzählung bei der FUNKSCHAU

Zu diesem Thema hatten wir in Heft 4, Seite 129, bereits zwei Zuschriften veröffentlicht, von denen sich die eine gegen die neue durchgehende Zählung wandte, wobei sie sich darüber beklagte, daß wir diese Zählung bereits beim RADIO-MAGAZIN angewandt hätten („. . . habe ich schweren Herzens und nach langem Überlegen mein Jahresabonnement des R. . . – d. i. das RADIO-MAGAZIN – nicht wieder erneuert, weil die Hefte beim Einbinden mit Umschlag und Reklameseiten eingebunden werden müssen . . . mich dabei auf die FUNKSCHAU bezogen . . . nun habe ich die Enttäuschung"), während ein anderer die „mutige Umstellung" auf die neue Zählweise begeistert begrüßte.

Inzwischen haben wir zahlreiche weitere Briefe zu diesem Thema erhalten. In den meisten wird anerkannt, daß die von uns gewählte Lösung, vor und hinter dem Haupt-Textteil die Mehrzahl der Anzeigen anzuordnen und neben sie Spalten mit besonders gern gelesenem Text zu setzen, die günstigste ist. Viele Leser schreiben uns, daß sie diese Seiten sogar als erste lesen; das wiederum haben auch manche inserierenden Firmen gespürt, die ihre Anzeigen ausdrücklich neben den vorderen und hinteren Textspalten placiert haben wollen.

Was nun das spätere Einbinden der FUNKSCHAU angeht, so sind die Wünsche auch hier verschieden; der eine will nur den Kernteil der FUNKSCHAU einbinden (was ihm jetzt viel leichter fällt, als bei der alten Anordnung), der andere will die kompletten Hefte mit allen Seiten und mit dem Umschlag im Jahresband haben (für ihn ist die durchgehende, auch die Umschlagseiten einschließende Seitenzählung besonders praktisch). Wahrscheinlich werden wir für beide Zwecke Einbanddecken herstellen lassen – solche mit schmälerem und solche mit breiterem Rücken.

Erscheinungstermine von Franzis-Büchern

Von Freunden unserer Buchveröffentlichungen werden wir immer wieder gefragt, wann einige in unseren Prospekten und Inhaltsverzeichnissen bereits angekündigte RPB-Bände, Technikus-Bände und andere Bücher lieferbar werden. Wir bemerken dazu grundsätzlich, daß die Aufnahme solcher noch nicht erschienenen Reihen-Bände in unsere Verzeichnisse, die den einzelnen Büchern eingedruckt sind, kein Lieferversprechen darstellt, sondern daß die Bände in diesen Verzeichnissen der Vollständigkeit halber aufgeführt werden müssen. Man muß dabei daran denken, daß sich der Verkauf eines Buches unter Umständen über ein Jahr und länger hinzieht; das eingedruckte Verzeichnis soll aber auch in einem Jahr noch gültig sein, weshalb wir auch solche Titel aufnehmen, die zwar in der Planung bereits feststehen, die aber noch nicht lieferbar sind.

Nachstehend geben wir nun eine Übersicht über Bücher, die in der vorstehend erwähnten Form angekündigt wurden und die erst im Laufe des Jahres erscheinen:

Diefenbach, Bastel-Praxis (Ganzleinen-Ausgabe)	Mai/Juni 1956
Leucht, Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik (Ganzleinen-Ausgabe)	Mai/Juni 1956
Limann, Fernsehtechnik ohne Ballast	Anfang bis Mitte 1957
Limann, Funktechnik ohne Ballast, 3. Aufl.	März/April 1956
Monn, Taschenkalender für den Rundfunk- und Fernsehtechniker	Ende 1956, dann alljährlich
Ratheiser, Röhren-Handbuch, Neudruck d. 1. Aufl.	März/April 1956

Radio-Praktiker-Bücherei:

Nr. 2/2a	Die UKW-Röhren u. ihre Schaltungen	März 1956
Nr. 79/79a	Bastel-Praxis, Teil III	Mai/Juni 1956
Nr. 80/80a	Spulenbuch	Mai 1956
Nr. 81/83	Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik	Mai/Juni 1956

Technikus-Bücherei:

Nr. 7	Die Wünschelrute und was dahinter steckt	März/April 1956
Nr. 8	Die physikalischen Grundlagen der Musik	März/April 1956
Nr. 9.	Das elektronische Foto-Blitzgerät	April/Mai 1956

Die vorstehenden Erscheinungstermine sind ungefähr und unverbindlich. In der technischen Herstellung ergeben sich oft Verzögerungen, die der Verlag nicht in der Hand hat. Deshalb bitten wir, nicht verärgert zu sein, wenn das eine oder andere Buch später als vorstehend angegeben lieferbar wird, auch wenn die vorstehenden Termine mit größter Sorgfalt festgelegt wurden.

Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17

EITEL-McCULLOUGH, INC.
SAN BRUNO, CALIFORNIA

Eimac
REG. U. S. PAT. OFF.

Die neue, verbesserte Nachfolgetype der bekannten Tetrode 4X150A

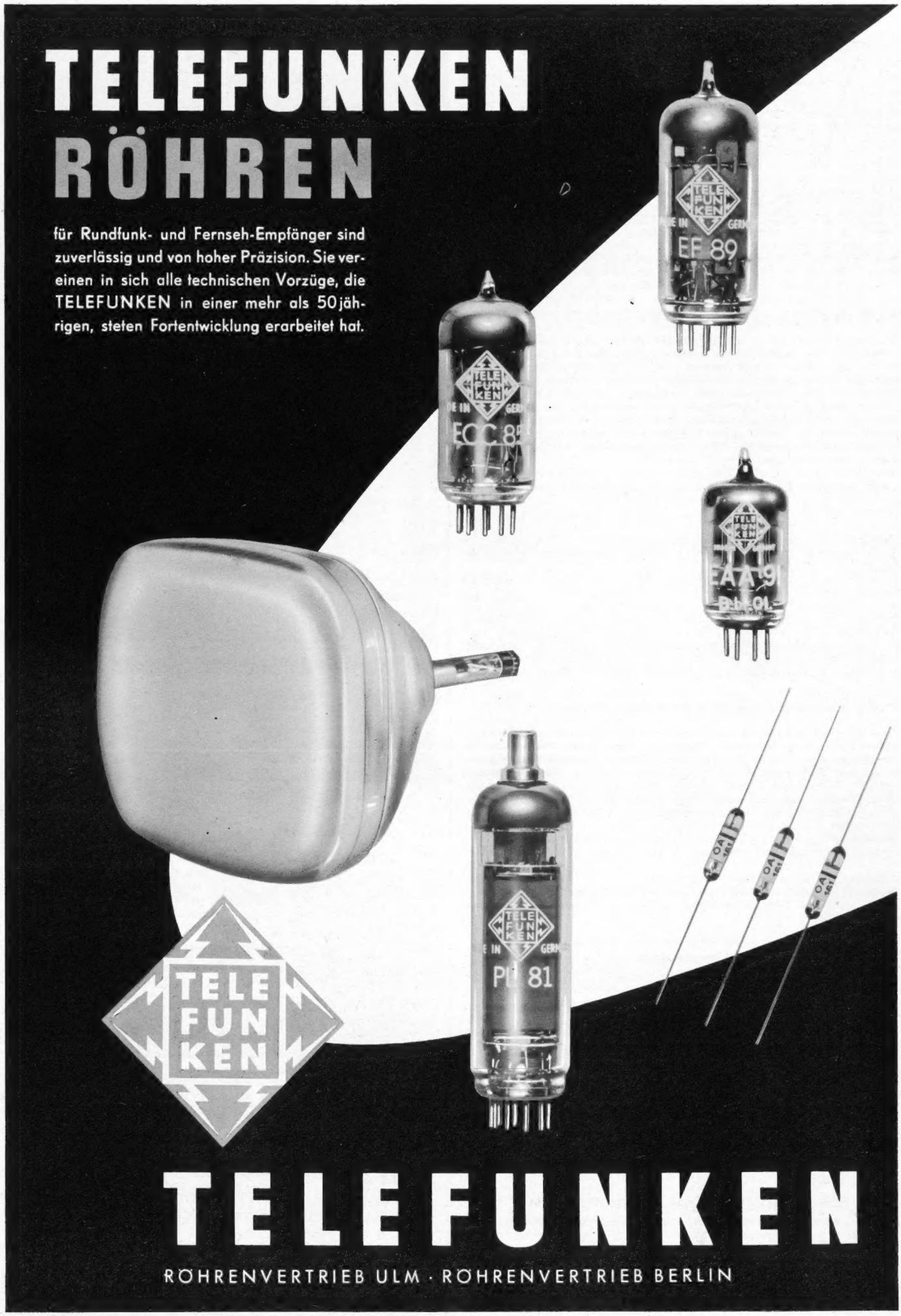
Die Röhre 4X250B hat

- **größere Leistung**
- **längere Lebensdauer**
- **sowie einfachere Kühlung**

Nähere Daten dieser sowie der zahlreichen anderen Eimac-Röhren stehen auf Wunsch zur Verfügung

Vertretung für Deutschland: Henley & Co. Inc., New York

AGENTUR: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G. M. B. H.
München 59, Groß-Nabas-Str. 11, Tel.: 46277, Telegr.: Elektradimex


TELEFUNKEN
RÖHREN
für Rundfunk- und Fernseh-Empfänger sind zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer mehr als 50jährigen, steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN
RÖHRENVERTRIEB ULM · RÖHRENVERTRIEB BERLIN

Industriemesse Hannover: Halle 10, Stand 151; Halle 11 A, Stand 100/600

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

28. Jahrg. 1. März-Heft 1956 Nr. 5

Wiedergegebene Musik ... garantiert echt

Die Elektroakustiker weisen mit verständlichem Stolz darauf hin, daß man heute Wiedergabe-Anlagen bauen kann, die völlig schalldruckgetreu zwischen Mikrofon und Lautsprecher einen größeren Frequenzumfang beherrschen als das menschliche Ohr. Etwa noch vorhandene Verzerrungen sind so geringfügig, daß man sie allenfalls messen kann; auf die Natürlichkeit der Übertragung – und das läßt sich beweisen – üben sie jedoch keinen nachteiligen Einfluß mehr aus. Man ist also am Ende einer Entwicklung angelangt; was folgt, sind Vereinfachungen und Verbilligungen.

Wenn man die Musik eines Einzelinstrumentes mit natürlicher Lautstärke und über eine hochwertige Anlage wiedergibt, ist heute kein Unterschied mehr zwischen Original und Lautsprecherwiedergabe festzustellen. Diese Feststellung kann nicht nur jeder unvoreingenommene Hörer treffen, sondern sie wird neuerdings von so prominenter Seite wie den Wissenschaftlern der Philips-Laboratorien erhärtet[1]). Bei räumlich kleinen Instrumenten, z. B. bei einer Klarinette, findet selbst der Fachmusiker keine Unterscheidungsmerkmale. Anders ist es bei Orchestermusik. Sobald die zu übertragenden Klangkörper einen größeren Raum einnehmen – das gilt schon für ein Streichquartett –, klingt die Musik so, als ob sie durch ein Loch in der Wand des Konzertsaales an unser Ohr dringt. Man hört sie ähnlich wie ein Konzertbesucher, der den Beginn der Veranstaltung verpaßt hat und die Ouvertüre durch eine Klappe in der Logentür verfolgt. Wenn sich die Tür öffnet und er nur einen Schritt in den Konzertsaal getan hat, erschließt sich ihm eine ganz andere Klangwelt. Die Töne stehen jetzt gewissermaßen „nebeneinander" im Raum; er kann sich zum Beispiel auf die Klänge der Harfe konzentrieren, die er vor der Tür nur als Anteil des Orchesterklanges empfand.

Es ist nicht schwer, zu erraten, daß es die Stereophonie – das Richtungshören – ist, die diesen starken Qualitätszuwachs hervorruft. Im Konzertsaal können unsere Ohren diese Fähigkeit ausnutzen und sich einmal mehr auf die ersten Geigen und anschließend auf die Holzbläser richten. Das „Loch in der Wand" nimmt ihnen diese Möglichkeit, weil es vergleichsweise wie eine punktförmige Schallquelle wirkt. Genauso verhält sich aber bei normaler Übertragung ein Lautsprecher mit dem zugehörigen Mikrofon. Eine solche Anlage drängt das in Wirklichkeit auseinandergezogen sitzende Orchester klanglich auf einen Punkt zusammen. Bei der Wiedergabe mit Seitenlautsprechern oder mit einer großen Lautsprecherkombination wird dieser Nachteil zwar gemildert, weil unter Umständen die Höhen von dieser, die tiefen Töne von jener Seite des Raumes aus an unsere Ohren dringen, aber wirklich stereophonisch läßt sich mit solchen Anordnungen nicht hören.

Unwillkürlich erinnert man sich bei diesen Überlegungen an die Äußerungen eines namhaften Fachmannes, als über die erheblichen Qualitätsfortschritte gesprochen wurde, die der UKW-Rundfunk gebracht hat. „Wenn man die gleichen Mittel", so sagte er, „die man für UKW aufwenden mußte, für einen stereophonischen Rundfunk hätte ausgeben können, so wäre der klangliche Fortschritt noch viel auffallender gewesen, auch wenn der Frequenzumfang der AM-Sendungen beibehalten worden wäre." Dieser Ausspruch wurde damals, vor etwa drei Jahren, recht skeptisch aufgenommen. Er hat sicher manchen Techniker zu einfachen Übertragungs-Versuchen mit zwei getrennten Kanälen angeregt. Nur wer solche Versuche selbst erlebt hat, kann den beträchtlichen Unterschied zwischen Ein- und Mehrkanal-Übertragung ganz ermessen. Sehr eindrucksvoll überzeugt beispielsweise die CinemaScope-Wiedergabe eines Chores oder eines Orchesters. Wenn die Wiedergabeeinrichtung in Ordnung ist, ist es auch dem Anspruchsvollen fast unmöglich, die Reproduktion vom Original zu unterscheiden. Diese Behauptung erhärten Versuchsergebnisse, die im Philips-Laboratorium mit mehr als 300 Testpersonen angestellt wurden. Ein kleines Orchester musizierte hinter einem undurchsichtigen aber völlig schalldurchlässigen Vorhang vor einem „Kunstkopf", der zwei hochwertige Mikrofone enthielt. Von hier führten Kabel über getrennte Verstärker zu einem für stereophonischen Doppelspurbetrieb hergerichteten Tonaufnahmegerät, dessen Wiedergabeausgänge – ebenfalls getrennt – an zwei hochwertige, vor dem Vorhang aufgestellte Lautsprecherkombinationen angeschlossen waren. Jedes Musikstück wurde dreimal gespielt, einmal von der Kapelle und zweimal vom Band oder umgekehrt. Außerdem war die Reihenfolge unbekannt. Die Versuchspersonen mußten angeben, was Originalmusik und was Reproduktion war. Die statistische Auswertung ergab mit großer Genauigkeit, daß eine Hälfte der Fragen richtig, die andere falsch beantwortet waren. Das bedeutet aber nicht mehr und nicht weniger, als daß bei stereophonischer Übertragung – noch dazu unter Zwischenschaltung eines Tonträgers – echte und wiedergegebene Musik nicht mehr unterscheidbar sind.

Diese Versuchsergebnisse weisen den Weg, der zu beschreiten ist, um zur völlig naturwahren Wiedergabe zu gelangen. Ob sich das gesteckte Ziel beim Rundfunk erreichen läßt, ist angesichts der Wellenknappheit mehr als fraglich, denn man braucht für jedes Programm zwei Kanäle, also auch zwei verschiedene Sender. Auch auf der Empfangsseite muß der Aufwand verdoppelt werden. Stereophonische Tonbandaufnahmen lassen sich dagegen ohne wesentliche Bedenken verwirklichen, wenn man die beiden Bandspuren mit dem gleichen Programm, aber von zwei nebeneinander aufgestellten Mikrofonen aus bespielt. Auch dieses Verfahren wird, seines erhöhten Aufwandes wegen, noch längere Zeit der Allgemeinheit verschlossen bleiben. Fritz Kühne

[1]) Vermeulen, Vergleich zwischen wiedergegebener und echter Musik. Philips' Technische Rundschau, 1955, Nr. 6.

Aus dem Inhalt:

Seite

Kurz und ultrakurz ... 163
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 164
Wiedergegebene Musik ... garantiert echt 167
1. März 1936: Erster öffentlicher Fernseh-Sprechdienst ... 168
4. März 1906: Lieben-Patent ... 168
Reiseempfänger 1956 ... 169
Die ersten Reisesuper mit Transistoren 172
Der Transistor-Taschensuper Telefunken TR 1 ... 174
Der „Saucepan-Radio" ... 175
3-Röhren-Reflex-Pendler mit Subminiaturröhren ... 176
Neue Bauanleitung: Zusätzliche Hf-Vorstufe für ältere UKW-Empfänger ... 177
Abstimmanzeiger für Phasendiskriminator 178
Über das Aufladen von Klein-Akkumulatoren ... 179
Zerhacker-Beschädigung während des Anlassens ... 180
Hi-Fi-Gegentaktlautsprecher ... 181
Erfahrungen mit statischen Hochtonlautsprechern ... 181
Elektronischer Belichtungsmesser für die Dunkelkammer ... 182
Funktechnische Arbeitsblätter: Mth 33 – Der Differentialquotient ... 183
Aus der Welt des Funkamateurs: Moderne Steuersender; Amateurstation im Museum; Zweiter Überlagerer für einen Amateursuper; Die Gesellschaft für Fernlenkmodelle wird aktiver; Amateurfernsehen in England ... 187/188
Projektions-Meßinstrumente für Experimentalvorträge ... 190
Funktechnische Fachliteratur ... 190
FUNKSCHAU-Gerätebericht: Telefunken-Magnetophon KL 65 ... 191
Schallplatte und Tonband: Abheber f. Leichtgewicht-Tonabnehmer; Ein Tonbandgerät nach neuen Ideen .. 192
Für den jungen Funktechniker: 4. Elektrische Spannungsgefälle in Verstärker- und Oszillografenröhren ... 195
Vorschläge für die Werkstattpraxis ... 198
Fernseh-Service ... 198
FUNKSCHAU-Leserdienst Neue Geräte / Neuerungen ... 200
Hauszeitschriften / Aus der Industrie .. 201
Die Rundfunk- und Fernseh-Wirtschaft des Monats ... 202
Persönliches / Veranstaltungen u. Termine 203

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

1. März 1936:

Vor zwanzig Jahren wurde der erste öffentliche Fernseh-Sprechdienst in Deutschland eröffnet

Von Zeit zu Zeit meldet die Tagespresse, daß wieder einmal irgendwo in der Welt ein Telefon erfunden worden ist, mit dem sich die Gesprächspartner nicht nur hören, sondern auch sehen können. Ob sich noch viele unserer Leser daran erinnern, daß vor genau zwanzig Jahren, am 1. März 1936, von der Deutschen Reichspost erstmalig ein Fernseh-Sprechdienst über weite Entfernung eröffnet worden war? Er führte anfangs von Berlin nach Leipzig, wurde später aber bis München verlängert. So führte unser damaliger Berliner Schriftleiter Erich Schwandt am Tage der Eröffnung mit dem Redakteur der FUNKSCHAU, K. E. Wacker, ein solches Fernsehgespräch, in dessen Verlauf er K. E. Wacker sogar mit seiner Contax über die rund 600 km lange Kabelstrecke fotografierte; Bericht und Bilder findet der interessierte Leser in FUNKSCHAU 1938, Heft 31, Seite 241. Natürlich hatte diese kostspielige Fernseh-Verbindung kaum einen praktischen Nutzen; sie wurde 1940 eingestellt. Nachfolgend berichtet Oberpostrat Gerhart Goebel über die damals angewendete Technik.

Schon 1912 hatte *A. A. Campbell Swinton* das Fernseh-Sprechen als eines der erstrebenswertesten Ziele der Fernseh-Entwicklung bezeichnet, ohne allerdings eine brauchbare Lösung dafür anzugeben. 1929 zeigte die Reichspost auf der Großen Deutschen

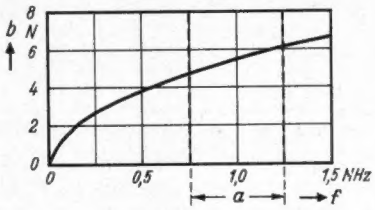


Bild 1. Verstärkerfelddämpfung des Fernseh-Breitbandkabels Berlin-Leipzig (Verstärkerabstand 35 km, a = Fernseh-Sprechkanal 500 kHz)

Funkausstellung in Berlin eine von *G. Krawinkel* gebaute betriebsfähige Gegenseh-Anlage für 30 Zeilen bei 12,5 Bildwechseln/sec, die heute im Deutschen Museum in München steht und noch bis 1944 im Betrieb vorgeführt wurde. Zur Lichtstrahlabtastung des Sprechgastes und zur Rasterung des von einer Glimmlampe gelieferten Empfangsbildes diente dieselbe Nipkowscheibe. Da eine Erhöhung der Bildpunktzahl eine Steigerung der Intensität des Abtaststrahls erfordert und dadurch eine Blendung des Sprechgastes verursacht hätte, gab die Reichspost die Arbeiten auf dem Gegenseh-Gebiet 1929 vorläufig auf. Die Spiegelschraube, die sich wegen ihres relativ hellen Bildes und ihres kleinen Betrachtungswinkels für Fernseh-Sprechzwecke besonders gut geeignet hätte, wurde nie verwendet. Erst als in der Braunschen Röhre ein Bildschreiber von nahezu beliebiger Helligkeit zur Verfügung stand und als gleichzeitig *G. Weiß* eine Fotozelle mit angebautem Prallgitter-Sekundärelektronen-Vervielfacher entwickelt hatte, der eine etwa 10^6fache Verstärkung der Fotozellenströme lieferte, nahm die Reichspost die Gegenseh-Versuche wieder auf. 1935 zeigte sie auf der Berliner Funkausstellung zwei Fernseh-Sprechzellen mit 90zeiligem Bild bei 25 Rasterwechseln/sec. 1936 wählte man für den Fernseh-Sprechdienst dieselbe Norm wie für den damaligen Fernseh-Rundfunk, nämlich 180 Zeilen bei 25 Bildwechseln/sec.

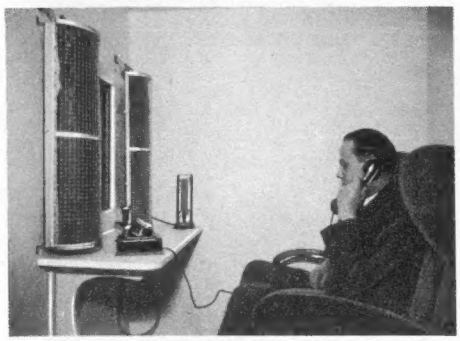


Bild 2. Blick in die Fernsehsprechzelle Berlin am Tage der Eröffnung (1. März 1936). Hinter den beiden Schutzkörben waren die Großflächen-Fotozellen mit angebauten Sekundärelektronen-Vervielfachern untergebracht

1935/36 legte die Reichspost zwischen Berlin und Leipzig das erste 5/18-Koaxial-*Breitbandkabel* aus, das 1937 bis Nürnberg und im folgenden Jahre bis München verlängert wurde. 1939 wurde ein ähnliches Kabel zwischen Berlin und Hamburg ausgelegt. Das auf diesen Kabeln übertragbare Frequenzband bis 4,2 MHz sollte drei Aufgaben dienen: Den Bereich von 90 bis 690 kHz wollte man mit 200 Trägerfrequenz-Vielbandgesprächen belegen, das Band 0,8 bis 1,3 MHz sollte dem Fernseh-Sprechdienst dienen, und den Bereich von 2 bis 4,2 MHz wollte man dem Programmaustausch des Fernseh-Rundfunks vorbehalten. (Das 441zeilige Fernseh-Rundfunk-Bild ist von 1940 bis

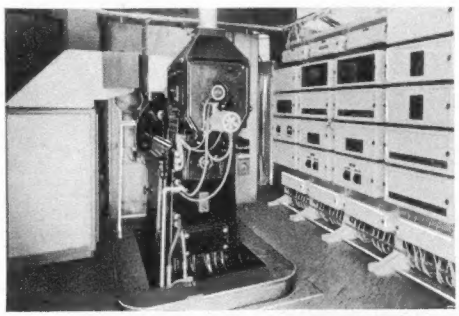


Bild 3. Technische Einrichtung der Fernsehsprechzelle. In der Mitte Nipkowscheiben-Abtaster mit 120-A-Bogenlampe, rechts Sendeverstärker- und Kontrollgestelle

1943 nur von Berlin nach Hamburg übertragen worden.) Mit dem 0,5 MHz breiten Videofrequenzband des 180zeiligen Fernseh-Sprechdienstbildes wurde ein Träger von 1,3 MHz moduliert. Übertragen wurde nur das untere Seitenband. Da die Kabeldämpfung für diesen Bereich etwa 0,2 N/km betrug, mußten alle 35 km Breitband-Zwischenverstärker für 7,5 N vorgesehen werden. Die Kosten für 1 km Kabelstrecke (Koaxial-Hin- und Rückleitung) betrugen rund 45 000 RM.

In Berlin wurden ständige Fernseh-Sprechstellen am Zoo und am Potsdamer Platz eingerichtet, in Leipzig am Augustusplatz und auf dem Messegelände, in München im Telegraphenamt am Hauptbahnhof und im Deutschen Museum. Jede Fernseh-Sprechzelle enthielt einen mechanisch-optischen Abtaster. Telefunken verwendete dazu den Linsenkranz, die Fernseh-AG. eine mit 6000 U/min im Vakuum rotierende Nipkowscheibe mit 180 Löchern, die auch die Gleichlauf-Impulse erzeugte. Als Bildschreiber diente eine Braunsche Röhre von 35 bis 50 cm Durchmesser, deren Bild der Sprechgast aus räumlichen Gründen über zwei Spiegel betrachten mußte. Die Benutzer der Gegenseh-Anlage sprachen im Anfang über gewöhnliche Fernsprech-Handapparate. 1938 wurden die Zellen z. T. mit Gegensprech-Anlagen ausgerüstet, bei denen die akustische Rückkopplung nach einem Kompensationsverfahren von *F. Gladenbeck* beseitigt war.

Am 1. März 1936 weihte der damalige Reichspost- und Reichsverkehrsminister *Frhr. v. Eltz-Rübenach* anläßlich der Eröffnung der Leipziger Frühjahrsmesse die *erste ständige Fernseh-Sprechverbindung* der Welt zwischen Berlin und Leipzig feierlich ein. Sein Gesprächspartner in Leipzig war Oberbürgermeister *Dr. Goerdeler*. Am 25. März 1936 wurde die Einrichtung für den Publikumsverkehr freigegeben. Die Gebühr für ein Fernseh-Gespräch war doppelt so hoch wie für ein gewöhnliches Ferngespräch. Für ein Fernseh-Ortsgespräch wurden 1.50 RM erhoben.

1937 erhielt Telefunken auf der Pariser Weltausstellung für die „Visiotéléphonie" einen Grand Prix. 1940 mußte die erste öffentliche Fernseh-Sprechverbindung zwischen Berlin und München aufgehoben werden, weil das Kabel für kriegswichtigere Zwecke gebraucht wurde. Nach dem Kriege wurde das Fernseh-Kabel demontiert.

4. März 1906:

Lieben-Patent

Wenn man sich die vergilbte Patentschrift Nr. 179 807 des Kaiserlichen Patentamtes vom 4. März 1906 ansieht, in der der Anmelder zum erstenmal eine aus Glühkatode und Steuerorgan bestehende Verstärkerröhre vorschlägt, ist man überrascht, an welche Anwendungsmöglichkeiten Lieben damals schon dachte: Er weist nicht nur auf die Verstärkung von Musikübertragungen hin, sondern auch auf die Verwendbarkeit in der „Phonographie". Erst zwanzig Jahre später gehörten Musikverstärker beim Rundfunk und in den Schallplatten-Studios zur selbstverständlichen Ausrüstung.

Nach 1906 vergingen fünf bis sechs Jahre, ehe den Lieben-Röhren in der Funktechnik irgendeine Bedeutung zuteil wurde. Erst 1912 zogen sie in London auf dem Kongreß für drahtlose Telegraphie die Aufmerksamkeit der Teilnehmer aus aller Welt auf sich. Hans Rukop erzählt, daß sie mit ihren prächtigen Farben, dem Dunkelrot der glühenden Katode und dem himmelblauen Glimmlicht des Quecksilberdampfes, bei dieser Veranstaltung sogar als ... Tafeldekoration benutzt wurden.

Im August 1914, genau am Tage des Kriegsausbruches, stand im Telefunken-Laboratorium in Berlin der erste zweistufige Nf-Verstärker mit der Typenbezeichnung EV 89 auf dem Tisch. Er war vorwiegend zum Hörbarmachen schwachen Telegrafie-Empfanges bestimmt. Seine Verstärkungsziffer von 70, die man heute mit einer einzigen modernen Pentode leicht übertreffen kann, galt damals als Sensation. Die sonst so nüchternen Techniker sagten sehr bildreich, daß man nun auch Sendungen sicher aufnehmen könne, bei denen ohne Verstärker auch der geübteste Telegrafist „keine Laus" mehr hören würde.

Wer aber hätte damals ahnen können, daß die Verstärkerröhre in wenigen Jahrzehnten zur Grundlage einer riesigen elektronischen Industrie werden würde, deren Anwendungsgebiete nicht auf das Nachrichtenwesen beschränkt sind, sondern fast alle Zweige der Technik erfassen.

REISEEMPFÄNGER 1956

Schaltung und Aufbau der neuen Reiseempfänger sind vorzugsweise in Richtung niedrigen Stromverbrauchs weiterentwickelt worden.

Bei den neuen Reiseempfängern erzielte man Fortschritte *in Richtung niedrigen Stromverbrauchs*

durch die vorerst noch nicht allgemeine Verwendung des Transistors im Niederfrequenzverstärker,

durch vermehrten Einsatz von Deac-Sammlern, kombiniert mit Ladevorrichtungen,

durch interessante Regenerierverfahren für die Anodenbatterie

und durch Schaltmaßnahmen und Verfeinerung der Batteriebestückung.

Die Empfindlichkeit auf allen Wellenbereichen wurde zum Teil weiter erhöht; hier sind Ferritantennen für Mittel- und Langwellen, die man auf 25 cm verlängerte, sowie verbesserte UKW-Dipole zu nennen.

Die *Endleistung* konnte bereits in der Mittelpreisklasse durch den Einsatz von zwei Transistoren in B-Schaltung auf 260 mW (k = 10 %) erhöht werden. Ein weiteres Beispiel bietet das Zuschalten einer zweiten Endröhre bei Netzbetrieb (DL 94 im „Bajazzo 56" und – wie bisher – EL 42 im „Concert-Boy 56").

Zu erwähnen ist schließlich die *Ausweitung des Typenprogramms* der meisten Firmen. Grundig bietet fünf und Schaub-Lorenz vier Typen (zuzüglich einer Variante in der Stromversorgung) an; Philips erweiterte auf drei Modelle, während Loewe-Opta als neue Firma auf dem Gebiet des Reiseempfängers vorerst mit einem Modell herauskommt. Telefunken bleibt bei seinem Spitzengerät, dem seit fünf Jahren am Markt befindlichen „Bajazzo" mit Kennziffer 56.

Transistoren in der Niederfrequenz

Den Praktiker interessiert am meisten der erste reguläre Einsatz des Transistors im Rundfunkempfänger, wie er in diesen Wochen durch die vier gemischt-bestückten Geräte demonstriert wird. Hier hat sich die Schaltungstechnik noch keineswegs standardisiert, und die Meinungen etwa hinsichtlich der richtigen Art der Stromversorgung gehen noch auseinander. Das beste Beispiel dafür bietet das Angebot von zwei bis auf die Stromversorgung identischen, gemischtbestückten Geräten durch *Grundig*, über die auf S. 172 dieses Heftes *Dipl.-Ing. Buhs* gesondert berichtet. Auf das Wesentliche konzentriert lautet bei diesen beiden für Kurz-, Mittel- und Langwellen ausgelegten 6-Kreis-Superhets die Frage:

Wird der Käufer einem Empfänger ohne Netzteil mit einem Betriebsstundenpreis von rund 6 Pfennigen den Vorzug geben, oder einen leistungsmäßig gleichen, um rund 60 DM teureren Reisesuper wählen, dessen Betrieb nahezu keine Stromkosten verursacht?

Dieser erhebliche Preisunterschied wird durch Verwendung des teuren Deac-Sammlers und des zusätzlichen Netzladegerätes hervorgerufen.

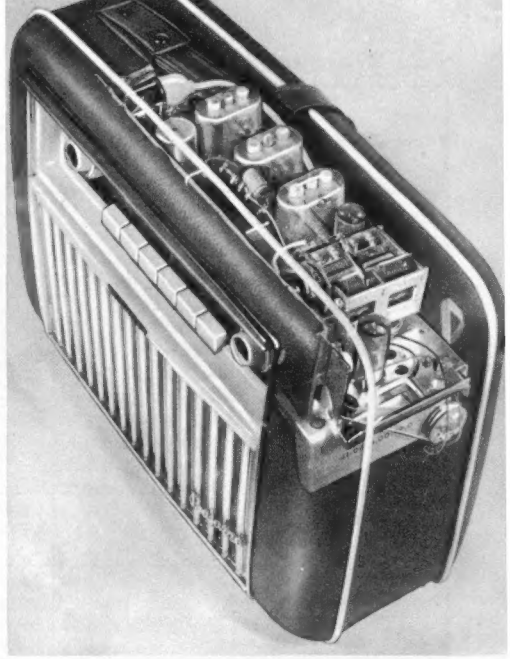
Grundig liefert vorerst allein einen gemischt bestückten Empfänger, dessen Anodenspannung für die Röhren von einem transistor-bestückten Gleichstrom-Umformer (DC-Transformator) erzeugt wird. Im *Philips-Reiseempfänger „Babette"* erfolgt die Stromversorgung durch eine 90-Volt-Anodenbatterie und eine 6-Volt-Heizbatterie; letztere bedingt jedoch die im UKW-Empfänger durchaus nicht beliebte Serienschaltung der Heizfäden – in diesem Falle aber gemildert durch den Wegfall der Nf-Röhren, die durch Transistoren gemäß *Bild 1* ersetzt werden. Der niedrige Eingangswiderstand des Transistors OC 71 I (R_e = ~ 700 Ω) ließ es ratsam erscheinen, die Gleichrichtung der AM-Zwischenfrequenz mit einer Diode OA 72 vorzunehmen, desgl. die Schwundregelspannungs-Erzeugung. Im Eingang des dreistufigen Niederfrequenzverstärkers liegen der Lautstärkenregler L und die beiden Ankopplungswiderstände von je 4,7 kΩ. Die so wichtige Temperaturkompensation, die das „Hochgehen" des Stromes und damit eine Zerstörung der Transistoren bei zu hoher Kristalltemperatur verhütet, erfolgt beim Vorstufentransistor OC 71 I durch den Gegenkopplungswiderstand R 1 (180 kΩ), beim Transistor OC 71 II vorzugsweise durch den Emittervorwiderstand R 2 (150 Ω) und in der B-Endstufe durch den NTC-Widerstand R 3.

Die eingangsseitig mit einem Transformator angepaßte B-Endstufe gibt an einen Duo-Ovallautsprecher 153 × 102 mm etwa 260 mW Sprechleistung ab, bezogen auf k = 10 % (*Bild 2*). Hier ist die Drosselankopplung bemerkenswert; sie verlangt einen Lautsprecher mit einem Schwingspulenwiderstand von 300 Ω. Die Leistungsübertragung ist ausgezeichnet; sie ist besser als bei einem Lautsprecher mit angezapfter Schwingspule. Die Leistungsverstärkung der einzelnen Stufen wird folgendermaßen angegeben:

OC 71 I = 16,5 dB
OC 71 II = 33,5 dB
B-Endstufe 2 × OC 71 = 23,5 dB

Über die Schaltung des neuen *Schaub-Lorenz-Reisesupers „Bambi"* mit der Bestükkung DK 96, DF 96, OA 72, 2 × OC 71 und 2 × OC 72 liegen noch keine Einzelheiten vor; das Blockschaltbild zeigt *Bild 3*. Wir hoffen jedoch, in einiger Zeit ausführlich über dieses

Fortsetzung des Textes siehe S. 171



Ein Blick auf und in den Telefunken-Bajazzo 1956

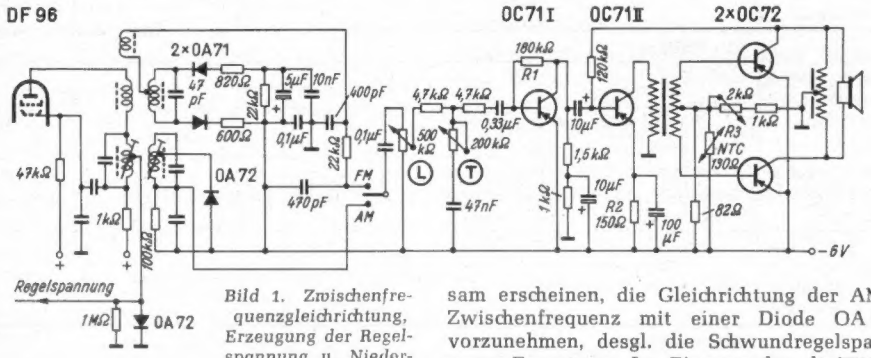


Bild 1. Zwischenfrequenzgleichrichtung, Erzeugung der Regelspannung u. Niederfrequenzverstärker im Philips-Reiseempfänger „Babette"

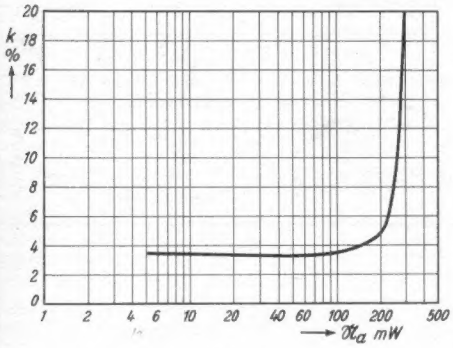


Bild 2. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung des in Bild 1 dargestellten Transistor-Niederfrequenzverstärkers

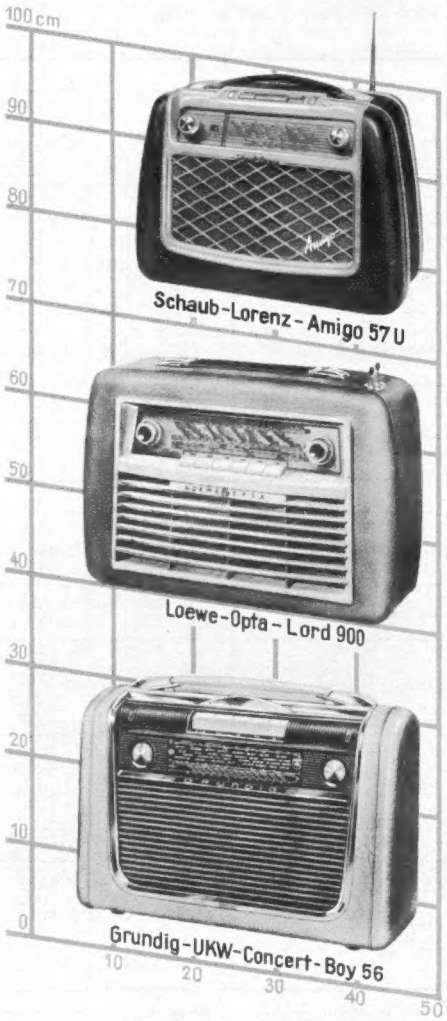


Tabelle der Reiseempfänger Frühjahr 1956

Type	Wellenbereiche	Kreise AM	Kreise FM	Bestückung (Röhren, Transistoren, Netzgleichrichter u. Dioden)	Batterien Anode	Batterien Heizung	Netzteil	Abmessungen mm	Gewicht kg	Preis DM Empfänger o. B.	Preis DM Batterien
Akkord											
Jonny	K, M, L	5	–	DK 92, DF 92, DAF 96, DL 96, 3 Selengleichrichter	75 V	1,5 V	110, 125, (150), 220, (240)	236 × 160 × 76	2,4 m. B.	159.–	12.–
Pinguin M 56	K, 2×M, L	5	–	DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96	100 V	2 Monozellen	110, 125, (155), 220 V[1]	265 × 200 × 100	3,66 m. B.	188.– (208.–)[2]	18.–
Pinguin K 56	3×K, M	5	–	DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96	100 V	2 Monozellen	110, 125, (155), 220 V[1]	265 × 200 × 100	3,66 m. B.	212.– (232.–)[2]	18.–
Pinguette	U, K, M, L	7	9	DF 97, DK 92, DF 96, DF 96, DF 96, DAF 96, DL 96, 2 × RL 232b, 2 Selengleichrichter	100 V	2 Monozellen	110, 125, (155), 220 V[1]	265 × 200 × 100	3,86 m. B.	239.– (259.–)[2]	18.–
Pinguin U 56	U, K, M, L	7	9	DF 97, DK 92, DF 96, DF 96, DAF 96, DL 96, 2 × RL 232 b	100 V	2 Monozellen	110, 125, (155), 220 V[1]	265 × 200 × 100	3,86 m. B.	258.– (278.–)[2]	18.–
Transola	U, M, L	7	9	DF 97, DK 97, DF 96, DF 96, DF 96, 3 × OC 72, 2 × RL 232 b, 3 Selengleichrichter	75 V	6-V-Zeltbatterie	–	315 × 210 × 120	4,44 m. B.	[3]	[3]
Grundig											
Micky-Boy	K, M oder M, L	6	–	DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96	67,5 V	Heizzelle 1,5 V	~ einschiebbar	240 × 145 × 65	1,6 m. B.	118.– (Netzteil: 25.–)	10.75
Drucktasten-Boy 56	K, M, L	6	–	DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96, E 150 C 30, E 15 C 250	100 V	Deac D 2 (+ Heizzellen)	~ 110/220 V	263 × 194 × 91	3,2 m. B.	179.50 (einschl. Deac-Sammler)	–
Transistor-Boy T	K, M, L	6	–	DK 96, DF 96, DAF 96 DC 96, 2 × OC 72	67,5 V	6 V	nein	263 × 194 × 91	–	186.50	–
Transistor-Boy L	K, M, L	6	–	DK 96, DF 96, DAF 96 DC 96, 2 × OC 72, OC 76, OA 85, E 14 C 350	keine	Deac 9003 (5 Zellen)	Ladegerät ~ 110/220 V	263 × 194 × 91	–	268.– (einschl. Deac-Sammler)	–
UKW-Conzert-Boy 56	U, K, M, L	8	12	DC 96, DK 96, 4 × DF 96, DAF 96, DL 96, EL 42, 2 × OA 172, E 14 C 350, B 250 C 30	90 V	Deac D 3,5	~ 110/220 V	400 × 250 × 165	5,5 o. B.	–	–
Loewe-Opta											
Lord 900	U, K, M, L	6	10	DC 90, DK 96, 2 × DF 96, DAF 96, DL 94, 1 Paar AS 180 u, B 25 C 450, B 150 C 30, St 1,3/160	90 V	3 Heizzellen od. Deac-Sammler	~ 110/220 V zugl. Ladegerät	375 × 265 × 130	4,0 o. B. (5,5 m. B.)	–	–
Philips											
Annette (LD 462 AB)	U, M, L	6	10	DF 97, DK 96, 3 × DF 96, DAF 96, 2 × OA 172, DL 96, E 150 C 30, E 15 C 250	90 V	Heizzellen und / oder Deac D 3	~ 110/220 V	300 × 220 × 120	4,8 m. B.	288.–	17.–
Babette (LD 472 BT	U, M, L	6	10	DF 97, DK 96, 3 × DF 96, 4 × OA 72, 2 × OC 71, 2 × OC 72	90 V	6 V	nein	345 × 240 × 150	5,0 m. B.	274.–	24.–
Colette (LD 562 AB)	U, K, M, L	6	10	3 × DF 97, 2 × DE 96, 2 × DAF 96, 2 × OA 72, DM 71, 2 × DL 96, B 155 C 75, B 30 C 800	90 V	Deac D 5,5 + 2 Heizzellen	~ 110/220 V	375 × 280 × 150	8,2 m. B.	358.–	21.20
Schaub-Lorenz											
Polo III	M, L	6	–	DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96, E 15 C 250, E 150 C 30	75 V	Deac D 2 (oder 2 Heizzellen)	~ 110/220 V	240 × 170 × 80	–	154.–	Deac D 2 19.– Batterien 11.25
Bambi	K, M oder M, L	6	–	DK 96, DF 96, OA 72, 2 × OC 71, 2 × OC 72	75 V	6 V	nein	240 × 170 × 80	–	199.–	18.–
Amigo 57 U	U, K, M, L	7	13	DC 90, DK 96, 3 × DF 96, DAF 96, DL 94, 2 × OA 72, B 150 C 30, B 25 C 450 K 1	90 V	Deac-Sammler + 2 Heizzellen	~ 110/220 V	330 × 230 × 140	–	299.– (mit Deac-Sammler)	19.–
Camping-Luxus	U, K, M, L	7	13	DC 90, DK 96, 3 × DF 96, DAF 96, 2 × DL 94, 3 × OA 72, B 250 C 75 M 20 / 432 / 2 slu	90 V	Deac-Sammler + Trockenbatt.	~ 110/220 V	410 × 275 × 170	–	380.– (mit Deac-Sammler)	19.70
Telefunken											
Bajazzo 56	U, K, M, L	7	14	DC 90, DF 97, DK 92, 2 × DF 96, DAF 96, 2 × DL 94, 1 Paar OA 172, B 150 C 30 / 50 K 1, B 25 C 450 K	90 V	Deac D 4,5 (+ Trockenbatterie)	~ 110/220 V	380 × 270 × 150	7,7	360.– (Richtpreis)	–

[1]) Anschlußmöglichkeit an eine Autobatterie über Zerhacker AKZ 103, Preis 58.– DM [2]) Luxusausführung [3]) Preis lag bei Redaktionsschluß noch nicht vor

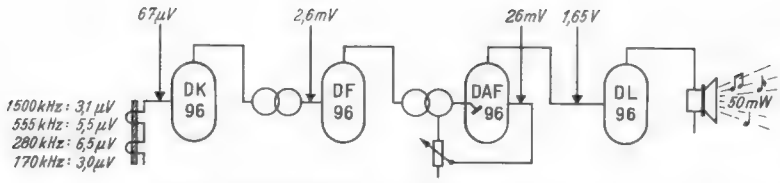


Bild 3. Blockschaltbild mit Stufenverstärkung des Schaub-Lorenz-„Polo III", ein 6-Kreis-Super für Mittel- und Langwellen

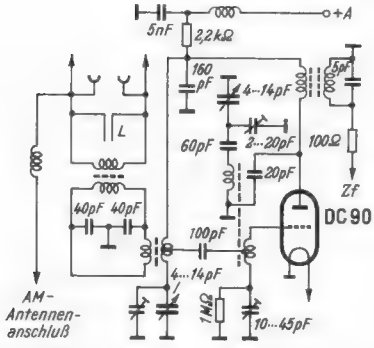


Bild 4. Selbstschwingende Mischstufe im UKW-Eingang des Loewe-Opta „Lord" mit Triode DC 90

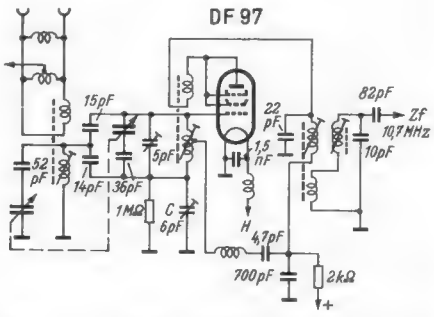


Bild 5. Als Triode geschaltete Pentode DF 97 in der selbstschwingenden Mischstufe der drei neuen Philips-Reiseempfänger

Modell berichten zu können. Der Empfänger kostet 199 DM ohne und 217 DM mit Batterien, letztere reichen für 200 Stunden (täglich vier Stunden), so daß sich für jede Betriebsstunde rund 9 Pfennig Kosten errechnen. Der vorher beschriebene Philips-Reisesuper „Babette" verbraucht je Betriebsstunde ungefähr 10 Pfennig; das ist wegen der stärkeren Röhrenbestückung (UKW-, Kurz-, Mittel- und Langwellen) etwas mehr.

Man erwartet, daß sich die Transistoren im Reisegerät gut bewähren. Ihre Temperaturfestigkeit ist heute besser als vor zwei Jahren, so daß man bereits eine Umgebungstemperatur von 50° C zuläßt. Die Wärmeabführung konnte durch die Schelle am Metallkörper des Endstufen-Transistors OC 72 weiter verbessert werden; ähnlich wie bei den Siemens-Flachgleichrichtern wird das Metallchassis zur Wärmeableitung herangezogen.

UKW im Reisesuper

Die Reiseempfänger von der Mittelpreisklasse an enthalten — selbstverständlich möchte man sagen — einen leistungsfähigen UKW-Teil. Die Rücksichtnahme auf den Stromverbrauch und auf die weniger steilen Batterieröhren zwingt zum Einbau der selbstschwingenden Mischstufe ohne Triodenvorstufe. Im *Loewe-Opta „Lord"* wird die Triode DC 90 mit 50 mA Heizstromaufnahme benutzt (*Bild 4*). Ein Zwischenkreis und weitere Maßnahmen, wie etwa die abgestimmte Lecherleitung L im Eingang, der Aufbau in einem abgeschirmten Abschirmkästchen usw. halten die Störstrahlung dieser Stufe niedrig. Hier scheinen die Labors noch eine gewisse Entwicklungszeit zu benötigen, ehe die Empfehlungen der Deutschen Bundespost (30 µV/m in 30 m Entfernung für die Harmonische des Oszillators) wirklich immer und überall eingehalten werden können. *Philips* hat die im Vorjahr im UKW-Eingang benutzte Triode DC 90 durch eine als Triode geschaltete Pentode DF 97 ersetzt. Als Grund wird die verminderte Heizstromaufnahme von 25 mA angegeben; die Mischsteilheit sinkt unwesentlich, so daß insgesamt gesehen diese Röhre keine Leistungsminderung für den UKW-Teil bedeutet. In *Bild 5* ist der *UKW-Eingang aller drei Philips-Reiseempfänger* der ABC-Serie (Annette, Babette, Colette) gezeigt. Mit dem Trimmer C wird auf minimale Störstrahlung abgestimmt.

Die Verstärkung der FM-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz wird je nach Empfängertyp unterschiedlich vorgenommen. Im großen „Bajazzo 56" von Telefunken, sozusagen dem „Mercedes 300" unter den Reiseempfängern, sind vier Zf-Stufen vorgesehen, denn hier arbeitet eine DK 92 als AM-Mischstufe. Sie liefert auf 10,7 MHz eine noch immer befriedigende Verstärkung. In anderen Empfängern (etwa in der Philips-„Annette") wird diese Röhre umgangen, so daß sie nur eine einzige Funktion (Misch/Oszillator im AM-Zweig) ausübt. Die letzte Zf-Röhre arbeitet in der Regel als Begrenzer. Je nach Aufbau der Schaltung müssen in den FM-Zwischenfrequenzverstärker Stabilisierungsmaßnahmen, evtl. in Form einer Schirmgitter-Neutralisation, eingeführt werden.

Der Ratiodetektor aller UKW-Reiseempfänger ist mit Dioden (DS 180 und OA 71 oder OA 172) bestückt; manchmal kann die Schaltung mit einem Regelwiderstand auf beste Begrenzung symmetriert werden.

Der AM-Zweig

Größere Modelle enthalten eine Hf-Vorstufe für den AM-Zweig, wobei eine sorgfältige Ankopplung an die Mischstufe den Frequenzgang verbessert, etwa durch Anheben des kurzwelligen Endes des Mittelwellenbereichs. Ein interessantes Schaltungsdetail bietet der Philips-Luxusempfänger „Colette" mit der Erzeugung der Gittervorspannung für die Gegentakt-B-Endstufe 2 ×

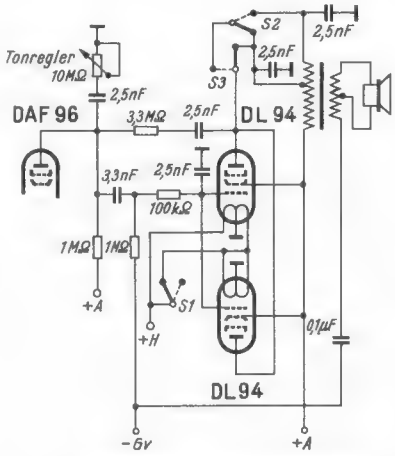


Bild 6. Endstufe des Telefunken-„Bajazzo 56". Beide Endpentoden werden bei Netzbetrieb oder durch das Drücken der „Forte"-Taste auch bei Batteriebetrieb parallel geschaltet. Gestrichelt gezeichnete Schalterstellung: Batterie-Sparbetrieb

DL 96 im getrennten AM-Oszillator DF 96. Bei AM-Empfang ist dieser in Betrieb, und dabei ist die Abgabe dieser Vorspannung sicher; bei FM-Empfang jedoch darf der Oszillator nicht abgeschaltet werden, sondern muß weiterschwingen. Anderenfalls erhielte die Gegentaktendstufe keine Vorspannung. Zu diesem Zweck wird der Oszillator beim Übergang zum FM-Empfang automatisch auf eine feste Frequenz im Bereich um 1500 kHz geschaltet. Diese wurde genau im Hinblick auf die Möglichkeit von Oberwellenstörungen im UKW- oder der FM-Zwischenfrequenz ausgewählt.

Von Interesse ist ferner die „Forte"-Schaltung im *Telefunken-„Bajazzo 56"*. *Bild 6* zeigt etwas vereinfacht die Endstufe des Empfängers mit DAF 96 als Vorröhre und zwei Pentoden DL 94. Bei Batteriebetrieb ist nur die obere DL 94, und zwar mit einer Fadenhälfte, in Betrieb, so daß Heiz- und Anodenstrom niedrig bleiben. Der Heizstrom über eine Fadenhälfte verläuft von + H nach Masse. Die zweite DL 94 ist der ersten *parallelgeschaltet*, sie wird beim Anschluß des Empfängers an das Wechselstromnetz automatisch eingeschaltet, indem der Schalter S 1 die gezeichnete Stellung einnimmt. Zugleich erhöht sich die Anodenspannung von 90 Volt bei frischer Anodenbatterie auf 120 Volt aus dem Netzteil; ferner werden die Gittervorspannung (nicht gezeichnet) und der Ausgangsübertrager durch die Schalter S 2 und S 3 umgeschaltet. In *Bild 6* ist diese Stellung der Schalter dargestellt; die gestrichelt angedeuteten Stellungen gelten für Batteriebetrieb. Der Hörer wird dann manchmal mit der Endleistung von rund 100 mW nicht zufrieden sein. In diesem Falle drückt er die Taste „Forte" unter der Skala und stellt den gleichen Zustand wie bei Netzbetrieb her, d. h. *beide* Endröhren arbeiten, wobei natürlich der Stromverbrauch entsprechend ansteigt.

Übrigens erschöpft sich die Anodenbatterie im „Bajazzo 56" nicht vorzeitig, denn eine interessante Regeneriereinrichtung, eine Art „elektrische Auffrischung" der Batterie während der Ladung des Deac-Sammlers D 4,5, erhöht die Lebensdauer der Anodenbatterie auf annähernd 400 Betriebsstunden (!). Der Akkumulator benötigt 16 Stunden zum Aufladen und hält dann ungefähr 25 Hörstunden durch. Parallel zu ihm können zwei Monozellen gelegt werden; sie verlängern die Betriebsstundenzahl des Sammlers auf 50 Stunden. Außerdem ist Raum für eine sehr große Heiztrockenbatterie (etwa Pertrix Nr. 322, *Bild 7*) vorhanden. Der Preis einer Betriebsstunde ist keine feste Größe. Es ist unseren Lesern bekannt, daß sehr kleine

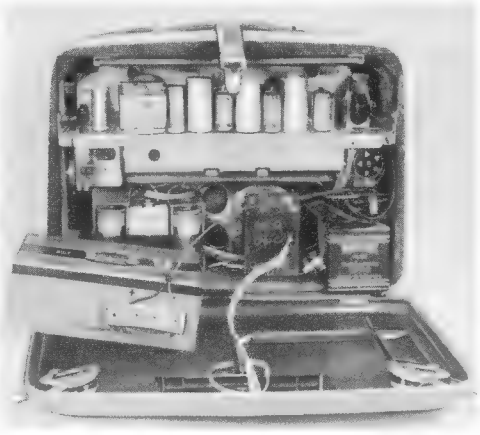


Bild 7. Blick in den Telefunken-„Bajazzo 56". Deac-Sammler, zwei Monozellen und Pertrix-Heizbatterie Nr. 322 erlauben einen Betrieb von 100 Stunden, die Anodenbatterie übersteht 400 Betriebsstunden

Reiseempfänger

Reisegeräte nicht die wirtschaftlichsten sind; die Betriebsstunde der kleinen Batterien ist teurer als die der großen, die in den größeren Geräten Platz haben.

Das Äußere

Die meisten der in diesem Jahr angebotenen Reisegeräte sind Nachfolgertypen, d. h. verbesserte Vorjahrsmodelle. Das wirkt sich für den äußeren Eindruck wohltuend aus, indem manche Kleinigkeiten ausreiften, gewisse Schönheitsfehler des Vorjahrsmodells behoben und Kundenwünsche berücksichtigt worden sind.

Philips bringt die „Annette" in cordgrün und cordbraun heraus; das Gehäuse besteht aus kaschiertem Holz mit Preßstoffrahmen. Der Transistorempfänger „Babette" wird nur im Kunststoffgehäuse geliefert, während die „Colette" wieder eine Holz/Preßstoffkombination ist. Bei diesem Modell dient übrigens die Anzeigeröhre DM 71 als Phasenumkehrstufe; allerdings geht dabei die Funktion als Abstimmanzeiger weitgehend verloren. Man wählte diese selten verwendete Röhre als Betriebsanzeiger. Wenn das Gerät eingeschaltet ist, kann man den „Magischen Strich" der DM 71 rechts unterhalb der Skala beobachten. Links leuchtet in einem gleichartigen Feld eine kleine Lampe auf, sobald die Ladeeinrichtung in Tätigkeit ist. Alle Philips-Reisesuper besitzen einen besonderen 6-V-Anschluß zur Heizung der Röhren aus der Autobatterie.

Der Telefunken-„Bajazzo 56" hat sich äußerlich wenig geändert. Die Skala ist stärker auf UKW abgestellt; ein besonderer Anschluß ermöglicht es, die Autoantenne eines Kraftwagens anzuschließen. Dieser gleiche Anschluß beim Philips-Reisesuper „Colette" hat 190 Ω Widerstand und ist damit auf die gebräuchliche Kraftwagenantenne abgestimmt.

Der Schaub-Lorenz-„Camping-Luxus" ist äußerlich ein sehr gelungenes Gerät. Die große Klappe erlaubt ein vollständiges Verdecken der Vorderseite; so daß der Transport ohne Gefährdung des Gerätes vor sich gehen kann. Zwei Teleskop-Antennen können nach dem Ausziehen waagerecht abgeklappt werden und bilden ausgezeichnete UKW-Dipole. Philips benutzt übrigens wie im Vorjahr die herausziehbaren und abnehmbaren, von Roka entwickelten und hergestellten Teleskopdipole.

*

Wir möchten noch anfügen, daß u. W. noch weitere Firmen mit Reiseempfängern herauskommen werden, vorzugsweise mit gemischt-bestückten Modellen. Dabei wird man verschiedene konstruktive Lösungen erarbeiten: mit oder ohne Gleichstrom-Umformer, nur Transistor-Endstufe oder auch eine oder zwei Transistoren in den Nf-Vorstufen, mit und ohne Netzteil usw. Volltransistor-Geräte dagegen werden weiter auf sich warten lassen, denn noch gibt es in Europa keine listenmäßig lieferbaren, für die Zwischenfrequenz- und Hochfrequenzstufe brauchbaren Transistorentypen. Diese Lage schließt keineswegs aus, daß Labormuster gefertigt und auch gezeigt werden; man wird sie aber noch nicht kaufen können. Die geringen Erfolge der ersten amerikanischen Volltransistor-Taschenempfänger verlocken zu keinem Experiment. Preis und Leistung stehen noch in einem zu krassen Widerspruch miteinander. K. T.

Die ersten Reisesuper mit Transistoren

Grundig-Transistor-Boy T und L

Ein interessanter Reiseempfänger der diesjährigen Produktion ist der *Transistor-Boy* in den beiden Ausführungen T und L. Äußerlich und schaltungsmäßig leiten sich beide Typen von dem bisherigen Gerät „Drucktasten-Boy" ab. So wurden die Hf- und Zf-Stufen von diesem Gerät übernommen. Mit Rücksicht auf die für den Transistorbetrieb notwendige Betriebsspannung von 6 Volt sind jedoch die Heizfäden der Röhren nicht mehr parallel, sondern in Serie geschaltet.

Nach der in üblicher Weise vorgenommenen Demodulation und anschließender Nf-Vorverstärkung mit der Röhre DAF 96 folgt nach *Bild 1* als Treiberröhre eine Triode DC 96. Sie ist über einen Transformator mit dem Anpassungsverhältnis 25 kΩ : 1,3 kΩ an die mit zwei Valvo-Flächen-Transistoren OC 72 ausgerüstete Gegentaktendstufe angekoppelt. Die Treiberstufe DC 96 ist erforderlich, weil die Steuerung der Transistoren nicht leistungslos vor sich geht. Bei einer Anodenspannung von ca. 60 V ist die Röhre DC 96 durchaus in der Lage, die für eine maximale Ausgangsleistung von 200 mW erforderliche Steuerleistung aufzubringen.

Der Grundig-Drucktasten-Boy 56, der Transistor-Boy T und der Transistor-Boy L besitzen das gleiche Polystyrol-Gehäuse in verschiedenen Farbtönen und -zusammenstellungen

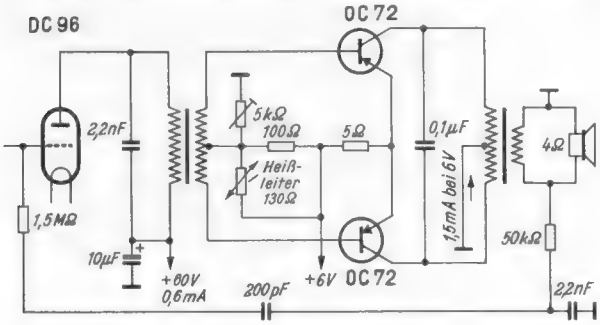


Bild 1. Endstufe der Geräte Transistor-Boy L und T

Die beiden Transistoren arbeiten in der sog. *Emitterschaltung*. In die bei Röhren üblichen Bezeichnungen übersetzt übernimmt die Basis des Transistors etwa die Rolle des Steuergitters, der Emitter entspricht der Katode, während die Kollektoren entsprechend den Anoden einer Röhren-Gegentaktstufe ihre Leistung über einen Gegentakt-Ausgangstransformator an die Lautsprecher-Schwingspule abgeben.

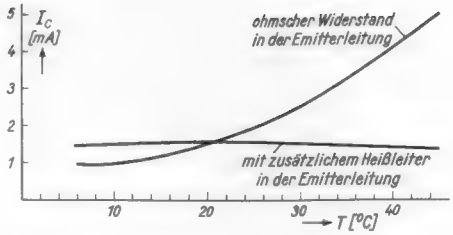


Bild 2. Der Heißleiter in der Emitterzuleitung gleicht die Temperaturabhängigkeit des Kollektorstromes aus. Die Kurven gelten für den B-Verstärker-Ruhestrom in Abhängigkeit von der Raumtemperatur

Dieser gesamte *B-Verstärker* wurde zu einer *Baueinheit* zusammengefaßt und im Stromversorgungs-Chassis des Drucktasten-Boy untergebracht. Bei der Auslegung der Schaltung wurde sehr viel Sorgfalt auf die Einhaltung eines möglichst geringen Klirrfaktors und auf gute Temperaturkompensation gelegt. Die Transistoren werden von der Herstellerfirma paarweise angeliefert, um auch von dieser Seite den Klirrfaktor niedrig zu halten.

Der B-Verstärker wird mit dem 5-kΩ-Einstellregler auf den vorgeschriebenen Kollektor-Ruhestrom von 1,7 mA bei einer Batteriespannung von 6,5 V eingestellt. In Serie mit diesem Regler liegt in der Emitterleitung die Parallelschaltung eines Heißleiters von etwa 130 Ω Kaltwiderstand und eines ohmschen Widerstandes von 100 Ω. Das Spannungsteilerverhältnis ergibt die richtige Arbeitsspannung für das Transistorpaar. Die beigefügte Kurve *(Bild 2)* zeigt den Einfluß des Heißleiters bei starken Temperaturschwankungen; die I_C-Kurve verläuft nahezu waagerecht, während ohne den Heißleiter bei dem dargestellten Anstieg des Ruhestromes nach höheren Temperaturen und Vollaussteuerung des Transistorpaares die maximale Kollektorverlustleistung bald überschritten und damit die Zerstörung der Transistoren unvermeidlich würde.

Wie bereits angedeutet, beträgt die maximal abgegebene Leistung des B-Verstärkers 220 mW, sie liegt also um ca. 50 % höher als die einer mit 90 V betriebenen Röhrenendstufe

Die Anodenspannung für die Vorröhren kann einer normalen Trockenbatterie entnommen werden, wobei es sich gezeigt hat, daß die Verstärkung der Vorstufen nur unerheblich zurückgeht, wenn man mit einer Anodenspannung von ca. 60 V arbeitet. Der Verstärkungsverlust wird im übrigen weitgehend durch die gegenüber dem Allröhrengerät größere Nf-Verstärkung des Transistor-Boy ausgeglichen.

Ein solches nur mit Trockenbatterien betriebenes Gerät ist der Transistor-Boy T (T = Trockenbatterie). Er wird bestückt mit einer 6-V-Batterie für die Röhrenheizung und für den Betrieb der Transistorendstufe und mit einer 67,5-V-Batterie für die Anodenstrom-Versorgung der Vorröhren. Die 6-V-Batterie wurde aus der in Deutschland nicht ganz unbekannten Zeltlampenbatterie entwickelt, von der sie Volumen und Art der Anschlüsse übernahm, während ihre Leistung ganz beträchtlich gesteigert wurde. Eine Energiebilanz des Transistor-Boy T erweist sich als sehr günstig gegenüber dem Allröhrengerät. Die Stromentnahme aus der 6-V-Batterie setzt sich aus folgenden Teilbeträgen zusammen:

Röhrenheizstrom	25 mA
B-Verstärker ohne Signal	2 mA
B-Verstärker bei mittlerer Lautstärke	25 mA
B-Verstärker bei Vollaussteuerung	40 mA

Die bei Vollaussteuerung der 6-V-Batterie entnommene Leistung errechnet sich also zu 390 mW. Die von der Anodenbatterie abzugebende Leistung ist gleich 60 V × 3,4 mA, d. h. also 200 mW. Demnach beträgt die gesamte, vom Gerät aufgenommene Leistung 590 mW. Bei Vollaussteuerung, d. h. maximaler Stromentnahme aus den Trockenbatterien, ergibt sich ein Wirkungsgrad von 34 %, gegeben durch das Verhältnis zwischen Ausgangsleistung und zugeführter Gleichstromleistung. Bei einem vergleichbaren Röhren-Empfänger beträgt dieser Wirkungsgrad nur 13 %. Für die Betriebskosten eines solchen gemischt bestückten Gerätes wurde ein Wert von ca. 0,07 DM/Std. ermittelt, der als ungewöhnlich niedrig anzusehen ist.

Wenn man die 6-V-Trockenbatterie gegen eine gasdichte Deac-Zellen-Batterie austauscht, die aus dem Lichtnetz nachgeladen werden kann, und die Anodenbatterie durch einen Gleichspannungswandler ersetzt, der aus dieser 6-V-Batterie gespeist wird, so sinken die Betriebskosten praktisch auf den Wert Null. Dieses Prinzip ist im Transistor-Boy L (L = Ladeeinrichtung) verwirklicht, dessen einzige Stromquelle bei Batterie-Betrieb die Deac-Batterie ist. Sie wurde von der Deutschen Edison-Akkumulatoren-Company speziell für Transistor-Empfänger dieser Saison entwickelt. Die Batterie setzt sich aus fünf Einzelzellen Typ 900 D zusammen. Sie ergeben in Serie geschaltet eine mittlere Betriebsspannung von 6,25 Volt und werden durch einen Schrumpfschlauch im festen Verband gehalten. Die beiden Pole der Batterie sind durch Drahtzuleitungen fest mit dem Gerät verlötet, um Übergangswiderstände und damit Brummspannungen bei Netzbetrieb zu vermeiden. Die Batterie besitzt eine Betriebskapazität von 0,9 Ah.

Der Gleichspannungswandler, auch DC-Transformer genannt, ist mit einem Valvo-Transistor OC 76 ausgerüstet. Er legt ähnlich einem Sperrschwinger eine Spule periodisch an die 6-V-Gleichspannung an und schaltet sie wieder ab (*Bild 3*). Die bei diesem Schaltvorgang entstehenden Spannungsspitzen werden hochtransformiert, durch eine Valvo-Diode OA 85 gleichgerichtet, über ein Siebglied geglättet und den Anoden der Vorröhren zugeführt. Bei einer aus der 6-V-Batterie entnommenen Gleichstromleistung von 270 mW gibt der Gleichspannungswandler etwa 3 mA bei 60 V, d. h. 180 mW ab, sein Wirkungsgrad beträgt also rund 70 %. Die Schwingfrequenz liegt im Mittel bei 15 kHz, Oberwellen höherer Ordnung können also im Langwellenbereich, gegebenenfalls auch im Mittelwellenbereich, Interferenzen hervorrufen, wenn der Wandler nicht sorgfältig geschirmt wird und alle Zuleitungen verdrosselt werden. Der DC-Transformer wurde aus diesem Grunde als kompletter Baustein in einem Aluminium-Becher gekapselt und wie der B-Verstärker auf dem Stromversorgungschassis des Drucktasten-Boy untergebracht.

Bild 4 zeigt die Einzelteile des Transistor-Boy L und *Bild 5* das Chassis dieses Gerätes.

Der Empfänger ist mit einem Wechselstrom-Netzteil ausgerüstet, der einerseits den ständigen Betrieb des Gerätes am Lichtnetz gestattet, andererseits die Deac-Zellen-Batterie auflädt, wenn sie durch reinen Batteriebetrieb erschöpft sein sollte. Die Deac-Batterie ist je nach der Lautstärke, mit der das Gerät betrieben wird, 10 bis 12 Stunden betriebsfähig und wird innerhalb 14 Stunden wieder aufgeladen. Man wählt dafür zweckmäßig die Nachtstunden, das Gerät ist dann am Morgen wieder spielbereit. Sollte auf größeren Reisen ein Aufladen der Batterie schwierig oder unmöglich sein, so kann man zusätzlich die eingangs erwähnte 6-V-Trokkenbatterie im Koffer unterbringen. Sie wird parallel zur Deac-Batterie geschaltet und gestattet nun reinen Batteriebetrieb bis zu 120 Stunden, wobei die Betriebskosten/Std. wie beim Transistor-Boy T knapp 7 Pfennig betragen.

Empfangsbetrieb am Netz und Ladebetrieb werden durch ein Signallämpchen angezeigt, das eine glasklare Kalotte auf der Frontseite durchleuchtet. Ein zusätzlicher Stromverbrauch entsteht dadurch nicht, da dieses Lämpchen die Rolle des Siebwiderstandes für den Ladestrom der Deac-Batterie übernimmt. Es wurde also mit geringem Aufwand eine Bedienungserleichterung geschaffen, die den Gebrauchswert des Gerätes nicht unbeträchtlich erhöht.

W. Buhs

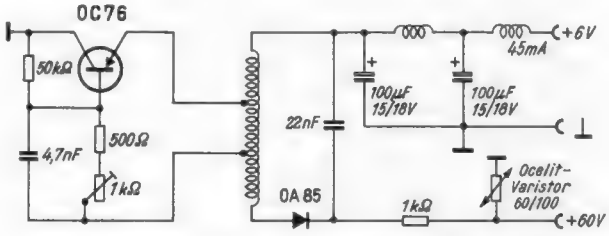


Bild 3. Gleichspannungswandler (DC-Transformer) für Transistor-Boy L

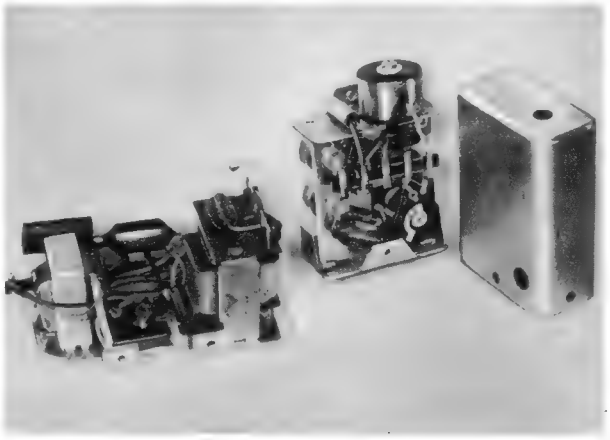


Bild 4. Einzelteile des Transistor-Boy L. Von links nach rechts: Transistor-Gegentakt-Endstufe mit 2 × OC 72, Gleichspannungswandler mit OC 76 und OA 85, Abschirmbecher

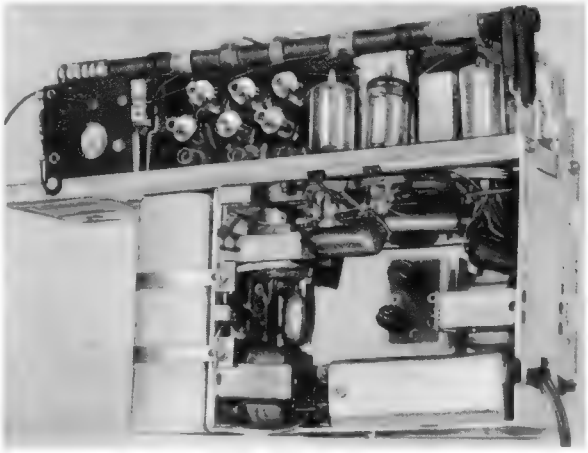


Bild 5. Chassis des Transistor-Boy L. Am Stromversorgungschassis befindet sich links die Deac-Batterie, daneben sind die Transistor-Gegentakt-Endstufe, unten rechts der Gleichspannungswandler und darüber der Netzspannungswähler mit Sicherung erkennbar

Technische Daten:	**Transistor-Boy T**	**Transistor-Boy L**
Stromversorgung		
1. Batteriebetrieb	*Trockenbatterie 6 V* *Anodenbatterie 67,5 V*	*Gasdichte Deac-Batterie 6 V* *(5 × 900 D)*
2. Batteriestromverbrauch		
a) ohne Signal	*ca. 27 mA*	*ca. 72 mA*
b) bei mittlerer Lautstärke	*ca. 50 mA*	*ca. 95 mA*
c) bei Vollaussteuerung	*ca. 65 mA*	*ca. 100 mA*
d) Röhrenheizstrom	*25 mA*	*25 mA*
e) Gleichspannungswandler allein	–	*45 mA*
3. Wechselstrom- u. Ladebetrieb	–	*220 V 20 mA 3 W* *110 V 37 mA 3 W*
Röhren und Transistoren	*DK 96, DF 96, DAF 96, DC 96, 2 × OC 72*	*DK 96, DF 96, DAF 96, DC 96, 2 × OC 72, OC 76, OA 85, Gleichrichter für Ladung der 6-V-Batterie*
Wellenbereiche	*KW, MW, LW*	*KW, MW, LW*
Preis	*186.50 DM ohne Batterien*	*268.– DM einschl. Stahlsammler*

Grundsätzliches über Reiseempfänger

dessen Kenntnis die Beurteilung der vorstehend geschilderten Fortschritte eigentlich erst ermöglicht, können Sie dem Radio-Praktiker-Band Nr. 47 entnehmen:

MODERNE REISEEMPFÄNGER

Grundlagen, Entwurf und Bau
Von H. Sutaner
2. völlig überarbeitete Auflage
64 Seiten mit 48 Bildern und Schaltungen

Preis 1.40 DM

Jeder Radiopraktiker, der sich mit Reiseempfängern beschäftigt, sollte den Inhalt dieses Buches kennen

Zu beziehen durch alle Buch- und viele Fachhandlungen
Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

Der Transistor-Taschen-Super Telefunken TR 1

Die Transistoren bieten infolge ihrer Kleinheit, Wirtschaftlichkeit, praktisch unbegrenzten Lebensdauer und ihrer Eignung, mit kleinen Betriebsspannungen zu arbeiten, ein ideales Bauelement für transportable Geräte, insbesondere für Koffer- und Taschenempfänger. Die Schwierigkeiten, die ursprünglich nur für Nf-Zwecke gedachten Transistoren auch für Hochfrequenz zu verwenden, sind jedoch nicht gering gewesen und es mußten erst umfangreiche Laboruntersuchungen durchgeführt werden, bevor der erste deutsche ausschließlich mit Transistoren bestückte Taschensuper serienreif war, so daß er in begrenzter Stückzahl für einen Großversuch gebaut werden konnte. – Der nachfolgende Aufsatz dürfte unsere Leser vor allem deshalb interessieren, weil er wohl erstmals in der deutschen Fachpresse die Bedingungen für den praktischen Entwurf eines solchen Gerätes ausführlich bespricht.

Bild 1. So klein ist der neue Transistor-Taschen-Super!

Von der bisherigen Röhren-Technik konnte für den Transistor-Taschensuper nur relativ wenig übernommen werden, da die Röhre einen Spannungsverstärker, der Transistor aber einen Leistungsverstärker darstellt. Wie das *Schaltbild (Bild 4)* zeigt, enthält das Gerät eine Mischstufe mit getrenntem Oszillator. An die Mischstufe schließt sich ein dreistufiger Zf-Verstärker an. Die Gleichrichtung geschieht mit Hilfe einer Golddraht-Germanium-Diode. Die am Lautstärke-Regler auftretende Nf-Spannung reicht aus, um den Nf-Transistor OC 604 auszusteuern.

Die Funktion der einzelnen Stufen soll im folgenden kurz betrachtet werden.

Antennenkreis und Mischstufe

Die Empfangsenergie wird durch eine hochwertige Ferritantenne aufgenommen und dem Mischtransistor in die Basis eingespeist. Das Material der Ferritantenne wurde sorgfältig ausgewählt, so daß die Antenne trotz ihrer kleinen Abmessungen eine relativ große wirksame Fläche (Absorptionsfläche) hat. Zur Abstimmung dient das eine Paket des Zweigang-Drehkondensators von 2×180 pF. Die Ankopplung der Empfangsfrequenz an den Mischtransistor erfolgt nach starker Abwärtstransformation, da der Transistor einen kleinen Eingangswiderstand von einigen 100 Ω hat. Das Übersetzungsverhältnis ist für optimale Anpassung gegeben durch

$$ü = \sqrt{\frac{R_e}{R_{AR}}}$$

wobei R_e der Eingangswiderstand des Transistors, R_{AR} der Resonanzwiderstand der Antenne ist. Durch dieses Übersetzungsverhältnis wird der größtmögliche Strom von der Antenne an den Transistor geliefert. Mit Rücksicht auf möglichst kleines Rauschen ist jedoch bewußt ein etwas abweichendes Übersetzungsverhältnis gewählt worden.

Die Oszillatorfrequenz wird dem Mischtransistor über eine Kapazität von 3 nF in den Emitter zugeführt. Die entstehende Zwischenfrequenz von 270 kHz wird aus dem Kollektor über einen abgestimmten Kreis an den Zf-Verstärker gebracht.

Von großer Wichtigkeit für hohe Mischverstärkung und kleines Rauschen sind die richtige Einstellung des Arbeitspunktes und die Vermeidung von Gegenkopplungen für die Zf in den anderen beiden Elektroden (Emitter und Basis).

Der optimale Gleichstromarbeitspunkt (Emittergleichstrom etwa 0,25 mA) wird durch Festlegung der Basisvorspannung durch den Spannungsteiler 6,8 kΩ/220 kΩ und durch den Emitterwiderstand von 2,2 kΩ erreicht. Gegenkopplungen werden durch hinreichend große und induktionsarme Kondensatoren vermieden, die auch für die Zwischenfrequenz praktisch einen Kurzschluß darstellen. Mit einer solchen Mischstufe lassen sich Rauschwerte von etwa 10 kT_0 und sogar darunter erzielen.

Der Oszillator

Da die heute von Telefunken serienmäßig hergestellten Transistoren Grenzfrequenzen in der Größenordnung von etwa 800 kHz haben, der Oszillator dagegen bis fast 2 MHz einwandfrei schwingen muß, ergeben sich hier einige Schwierigkeiten. Bei der Grenzfrequenz findet bereits eine Phasendrehung zwischen Eingang und Ausgang von etwa 45° statt, die bei wachsender Frequenz zunimmt.

Um daher die für die Rückkopplung notwendige richtige Phasenlage über den gesamten Bereich von 770 bis 1900 kHz zu erzielen, ist es notwendig, in den Rückkopplungszweig einen entgegengesetzten Phasengang einzubauen. Als geeignet hat sich ein entsprechend kleiner Koppelkondensator von etwa 200 pF zum Emitter des Oszillators erwiesen. Man erreicht dadurch ein sicheres Schwingen über den ganzen Bereich und auch eine hinreichend gleichmäßige Amplitude der Oszillatorspannung, die dem Mischtransistor nach Heruntertransformation auf etwa 0,5 V in den Emitter zugeführt wird.

Es liegt die Frage nahe, warum man nicht eine selbstschwingende Mischstufe verwendet. Würde man beispielsweise dem Oszillator die Empfangsfrequenz in die Basis einspeisen, so fände bereits dort eine Mischung statt. Die entstehende Zf könnte man genau wie beim Mischtransistor dem Kollektor entnehmen. Eine solche Schaltung arbeitet auch tatsächlich einigermaßen brauchbar. Man hat jedoch von dieser Vereinfachungsmöglichkeit keinen Gebrauch gemacht, um die Dimensionierung für beide Stufen unabhängig voneinander optimal zu gestalten.

Der Emitter-Ankoppelkondensator soll z. B. für die Mischstufe möglichst groß sein, für den Oszillator jedoch 200 pF betragen. Bei einer selbstschwingenden Mischstufe wäre ein Kompromiß notwendig (kleines C = schlechte Verstärkung und starkes Rauschen, großes C = schlechte Schwingeigenschaften). Durch geeignete Maßnahmen, wie Saugkreise und ähnliches, lassen sich diese Nachteile zwar vermeiden, doch ist die Trennung beider Funktionen der beste Weg, solange nicht ausgesprochene Hf-Transistoren auch serienmäßig hergestellt werden.

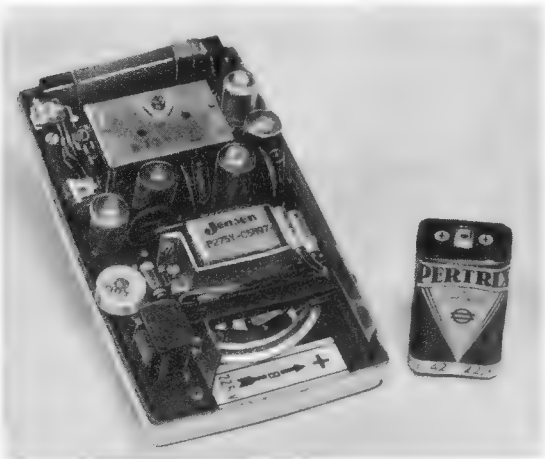


Bild 2. Innenansicht des 6-Transistoren-Taschen-Supers Telefunken TR 1, daneben die 22,5-V-Batterie

Der Zf-Verstärker

Für die Zf-Verstärkerstufen gibt es grundsätzlich zwei Schaltungsmöglichkeiten, und zwar

a) die Basis-Schaltung,

b) die Emitter-Schaltung.

Die Basisschaltung liefert bei tiefen Frequenzen die geringere Verstärkung. Diese Verstärkung bleibt jedoch bis in die Nähe der Grenzfrequenz angenähert gleich.

Die Emitterschaltung liefert bei tiefen Frequenzen eine wesentlich höhere Verstärkung, doch fällt die Verstärkung bereits beträchtlich früher ab. Die Grenzfrequenz in Emitterschaltung liegt bei $(1-\alpha) \cdot f_a$. In dem Gebiet der gewählten Zf von 270 kHz liegen die Verstärkungen bei beiden Schaltungen etwa gleich.

Es wurde der Emitterschaltung der Vorzug gegeben, weil die Dimensionierung der Kreise günstiger, die Neutralisation einfacher und die Stabilität besser ist. Bei der Basisschaltung liegt der Eingangswiderstand des Transistors sehr niedrig, der Ausgangswiderstand extrem hoch (etwa 1 MΩ und mehr). Der kollektorseitige Schwingungskreis soll jedoch für optimale Ausnutzung der möglichen Verstärkung einen so hohen Resonanzwiderstand haben, daß er durch den vorhergehenden und den auf den gleichen Wert herauftransformierten folgenden Transistor auf die gewünschte Bandbreite bedämpft wird. So hochohmige Kreise sind jedoch praktisch kaum verfügbar, so daß die theoretisch mögliche Verstärkung in Basis-Schaltung kaum ausgenützt werden kann.

Bei der Emitterschaltung liegt der Eingangswiderstand etwa in der Größenordnung von ca. 700 bis 1000 Ω, der Ausgangswiderstand in der Größenordnung von 70 bis 100 kΩ, so daß hier diese Schwierigkeiten nicht bestehen. Infolge der notwendigen Leistungsanpassung muß also, entsprechend

Bild 3. Transistor-Taschen-Super Telefunken TR 1; links oben das Netzgerät

ien angegebenen Widerstandswerten, von jeder Stufe auf die nächstfolgende etwa 10 : 1 heruntertransformiert werden.

Leider weist der Transistor eine Rückwirkung von der Ausgangsseite auf den Eingang auf. Dieser Effekt ist nicht nur für das Abstimmen der Kreise unangenehm, sondern es leidet darunter die Stabilität des Verstärkers, der unter Umständen sogar schwingen kann. Der Verstärker muß also neutralisiert werden[1]). Die Rückwirkung kann am einfachsten durch ein RC-Glied vom Ausgang auf den Eingang kompensiert werden, das einen der Rückwirkung gegenphasigen Strom auf den Eingang liefert. Die Gegenphasigkeit wird dadurch erreicht, daß von der Sekundärseite des Übertragers ausgegangen wird. Der für eine Neutralisierung richtige Wert des RC-Gliedes hängt von den Daten und damit vom Arbeitspunkt des Transistors ab. Größenordnungsmäßig kann man mit einer Rückwirkung im Transistor rechnen, die etwa einer Kapazität von 15 pF und einem Widerstand von 20 kΩ entspricht. Infolge der auf der Sekundärseite kleineren Spannung ist der Widerstand proportional dem Übersetzungsverhältnis (linear) zu verkleinern, die Kapazität zu vergrößern.

Die Gleichstromarbeitspunkte werden durch Festhalten der Basis-Spannungen durch Spannungsteiler und durch Widerstände in der Emitterzuleitung festgelegt. Die Widerstände in der Emitterzuleitung wirken ähnlich wie Katodenwiderstände bei Röhren; sie gleichen Streuungen der einzelnen Exemplare aus und bilden einen Schutz gegen Überlastungen.

Zum Zweck der automatischen Fadingregelung ist die Basis-Gleichspannung des ersten Zf-Transistors im Gegensatz zur 2. und 3. Zf-Stufe nicht fest, sondern sie wird in Abhängigkeit von der Trägeramplitude geändert. Die Regelspannung wird an der Diode parallel zum Lautstärkeregler abgegriffen und nach entsprechender Siebung dem Fußpunkt der Sekundärspule zugeführt.

Die Regelung ist sehr wirksam, da durch die Änderung des Arbeitspunktes eine Fehlanpassung des Transistors eingangs- wie ausgangsseitig auftritt, denn bei geändertem Arbeitspunkt ändert sich sowohl der Eingangs- wie der Ausgangswiderstand, so daß das Übersetzungsverhältnis beider Kreise dem geänderten Arbeitspunkt nicht mehr entspricht. Bandfilter wurden aus Raumgründen nicht verwendet, sie sind auch nicht notwendig, da einerseits bei der tiefen Zwischenfrequenz Kreise mit höherer Güte verwendet werden können und andererseits hier auch drei Zf-Stufen (gegenüber sonst zwei Stufen) vorhanden sind. Der dreistufige Zf-Verstärker liefert eine Verstärkung von etwa 90 dB.

Gleichrichtung und Nf-Stufe

Als Gleichrichter wurde eine Golddraht-Germaniumdiode verwendet, da diese Dioden einen besonders kleinen Innenwiderstand haben. Über einen Lautstärkeregler von 1 kΩ (der mit dem Ausschalter gekoppelt ist) wird die Nf dem letzten Transistor zugeführt, der eine maximale Sprechleistung von etwa 22 mW abgibt. Der Lautsprecher hat infolge der kleinen Geräteabmessungen nur einen Membrandurchmesser von etwa 65 mm. Trotzdem ist die Wiedergabe erstaunlich gut, wenn sie auch nicht die Qualität erreicht, die das gleiche Gerät an einem größeren Lautsprecher zu bieten vermag.

Die Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt normalerweise aus einer 22,5-V-Batterie. Die üblichen kleinen Schwerhörigen-Batterien haben sich als relativ unwirtschaftlich erwiesen. Bei der Stromaufnahme des Gerätes von etwa 5 bis 6 mA ließ sich damit eine Betriebsdauer von etwa 12 bis 15 Stunden erzielen. Es wurde daher zu einer etwas größeren Type gegriffen, die bei fast gleichem Preis über 70 Stunden Betrieb ermöglicht. Die damit leider verbundenen größeren Abmessungen wurden in Kauf genommen.

Darüber hinaus baute Telefunken als Zusatz noch ein kleines Netzgerät, das durch einfaches Einstecken in die Steckdose an der Wand befestigt wird und über eine dünne flexible Leitung 22 V an das Taschengerät liefert. Die Verbindung wird durch einen kleinen konzentrischen Stecker hergestellt, wodurch auch automatisch die Verbindung zur Batterie getrennt wird. Es wird dadurch ermöglicht, auf Reisen – z. B. in Hotelzimmern – die eingebaute Batterie zu schonen.

Weitere Möglichkeiten

Dieses Gerät stellt einen *wichtigen Schritt in vollkommenes Neuland* dar. Es läßt sich heute nur schwer abschätzen, wie diese Entwicklung in den nächsten Jahren weiterlaufen wird. Mit Sicherheit weiß man auf dem Gebiet der Transistor-Entwicklung schon heute, daß Transistoren für die verschiedenen Spezialzwecke hergestellt werden, wie beispielsweise Hf-Transistoren, Leistungstransistoren usw.

Auch die Zubehörindustrie dürfte in der nächsten Zeit in reicherer Auswahl Einzelteile herausbringen, die für Transistorgeräte speziell geeignet sind, genau wie die heute erhältlichen Teile für Röhrengeräte mit ihren größeren Abmessungen und höheren Betriebsspannungen entworfen wurden.

Dr. H. R. Schlegel

[1]) Siehe: Die Neutralisierung einer mit einem Transistor bestückten Zf-Stufe, FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 141.

Der „Saucepan-Radio", ein englischer Spezialempfänger für die Kolonien

Um neue Absatzgebiete rundfunkmäßig zu erschließen, müssen manchmal ganz neue und von der hergebrachten Form abweichende Empfänger geschaffen werden. Von einem originellen Gerät, das für die farbige Bevölkerung in den englischen Kolonien bestimmt ist, berichtet nachstehend ein hinterlassenes Manuskript unseres im letzten Jahr verstorbenen Mitarbeiters Karl Ernst Wacker, wohl die letzte Arbeit aus seiner Feder, die wir unsern Lesern zur Kenntnis bringen können.

Die Rundfunkversorgung der britischen Kolonien ist schwierig. Daran sind nicht nur die vielen verschiedenen Sprachen und unzähligen Dialekte schuld, mit denen zu rechnen ist, sondern auch die wirtschaftlichen und technischen Probleme. Die meisten Einwohner der Kolonien sind nicht in der Lage, sich ein normales Rundfunkgerät anzuschaffen. Daher spielt auch heute noch der Drahtfunk eine große Rolle. Immerhin ist es einem Spezialempfänger, den wir nachstehend beschreiben, gelungen, die Hörerzahl einiger wichtiger Gebiete in kurzer Zeit ganz beträchtlich zu steigern.

Allerdings überrascht dabei, zu hören, daß von diesem eigens für die Zwecke des Empfangs durch die Eingeborenen geschaffenen Gerät z. B. nach Zentralafrika bisher nur etwas über 20 000 Stück gelangten. Eine staatliche Beihilfe zum Kauf solcher Geräte gibt es nicht, dagegen ist der Preis selbst subventioniert. Er beträgt 9 Pfund Sterling, das sind rund 106 Mark, einschließlich Batterie. Auch dieser Preis ist für die Eingeborenen immer noch reichlich hoch.

Die Anfänge des Gerätes gehen auf das Jahr 1948 zurück, es wurde in der Zwischenzeit in manchen Punkten entsprechend den unterdessen gemachten Erfahrungen geändert,

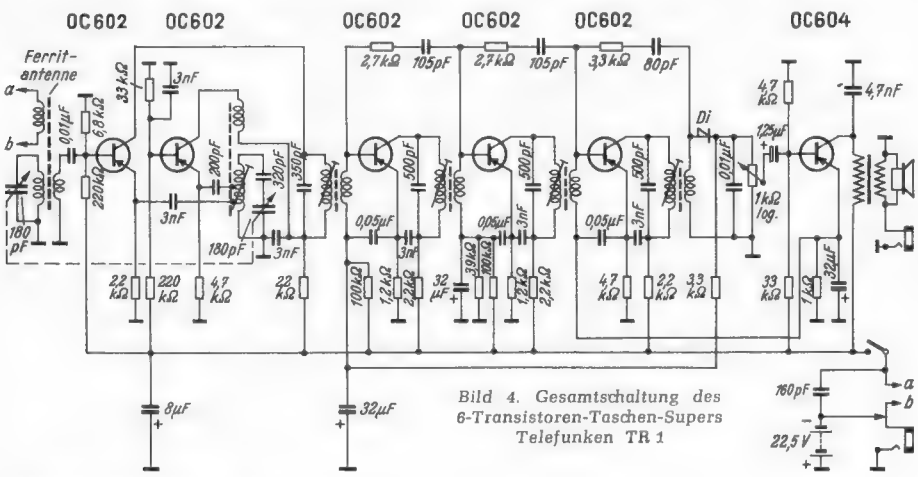


Bild 4. Gesamtschaltung des 6-Transistoren-Taschen-Supers Telefunken TR 1

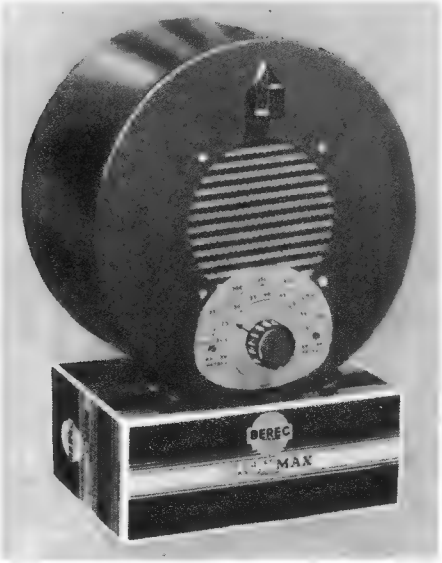


Bild 1. Tropenempfänger für die englischen Kolonien

die Röhren gegen solche neueren Typs ausgewechselt. Das in *Bild 1* gezeigte Gerät gehört zur neuesten Ausführung, und zwar derjenigen für Mittel- und Kurzwellen-Empfang. Daneben gibt es noch ein Schwestergerät ohne Mittelwellenbereich, die Kurzwelle bestreicht bei diesem lückenlos 25 bis 91 m.

Die Unterlagen für diese Beschreibung verdanken wir der Firma *Berec Limited*, London, die die Exportinteressen für die Herstellerfirma, The Ever Ready Col., Wolverhampton, wahrnimmt. Sie teilt uns nebenbei mit, daß ihr keine Beschreibung dieses Geräts in irgendeiner englischen Zeitschrift bekannt sei. Unseres Wissens haben sich auch deutsche Zeitschriften mit diesem Empfänger originellen Namens noch nicht beschäftigt.

Was sofort auffällt, ist die eigenartige Form, ein runder Aluminiumkörper, übrigens stahlblau gefärbt, der aussieht „wie ein Suppentopf" – und so heißt das Gerät denn auch offiziell *„Saucepan(Suppentopf)-Radio"*. Diese Form dürfte aus den Forderungen nach absolutem Insektenschutz, Tropenfestigkeit und billiger Herstellungsweise entstanden sein. Der „Topf" hat rund 230 mm Durchmesser bei 137 mm Tiefe. Sein Gewicht beträgt etwas über 3 kg, die Batterie dazu wiegt mehr, rund $3^1/_4$ kg.

Das Gehäuse läßt sich durch Herausnehmen des rückwärtigen Deckels öffnen, wozu die vier auf der Frontplatte sichtbaren Schrauben gelöst werden müssen. Der Deckel schließt sozusagen wasserdicht, alle Öffnungen im Gehäuse sind mit insektensicherem Stoff abgedichtet.

Der Saucepan-Radio ist ein 4-Röhren-Superhet mit den Wellenbereichen 19 bis 63 und 200 bis 535 m. Die Zwischenfrequenz ist auf 470 kHz festgelegt. Die Filter sind als Eisenkernspulen, alle übrigen Spulen als Luftspulen ausgebildet. Die Röhrenbestückung: DK 92 (Mischröhre), DF 91 (Zf-Röhre), DAF 91 (Gleichrichter und Nf-Verstärkung), DL 92 (Endröhre). Die Spezialtrockenbatterie liefert sowohl die Anodenspannung von 90 Volt, die mit 12,5 mA belastet wird, wie die Heizspannung von 1,5 Volt, die 0,25 A zu liefern hat. Der Stromverbrauch des ganzen Geräts beträgt demnach nur rund 15 Watt. Dabei hält die Batterie 300 Stunden. Die Empfindlichkeit des Gerätes wird mit 150 µV garantiert. Zum Empfang muß der fest ans Gerät anmontierte Antennendraht („über einen Baum zu werfen") und der Erdleitungsdraht („an einem Eisenstab zu befestigen, der fest in die Erde außerhalb des Hauses zu stoßen ist") benützt werden. Die Schaltung enthält automatische Schwundregelung, der Lautsprecher ist ein permanentdynamischer mit 12,5 cm Membrandurchmesser.

Der Knopf oben bedient Ein und Aus sowie den Lautstärkeregler. Unten sieht man den Abstimmknopf, der untersetzt ist (zwei Umdrehungen für die 180°-Skala). Der Hebel für die Wellenumschaltung befindet sich auf der rechten Seite des Gerätes.

Die Bedienungsanleitung zu dem Gerät ist in vielen Stücken ein Kuriosum, wie man es nicht alle Tage zu sehen bekommt. In acht Sprachen, davon vier afrikanischen (Kisuaheli, Tschiluba, Kikongo, Lingala) versucht sie so simpel und eindringlich wie möglich das Nötige zu sagen. Mehrmals wird wiederholt – und durch die bekannten Erfahrungen mit einer elektrischen Taschenlampe begründet –, daß man nach Beendigung des Hörens den Einschaltknopf ganz nach links drehen muß und daß man überhaupt nicht Tag und Nacht immerzu hören kann, wenn die Batterie nicht bald „sterben" soll. Unter Punkt 4 heißt es: „Versuche nicht, den Apparat in Stücke zu zerlegen oder in sein Inneres zu gucken! Du würdest ihn nur kaputt machen." Unter Punkt 5 steht zu lesen: „Wickle den weißen Draht (den Antennendraht) auseinander, aber brich ihn dabei nicht vom Empfänger ab!"

Nun, wenn man sich die einfachen Menschen vorstellt, denen dieses Gerät in die Hand kommt (*Bild 2*), kann man solche drastischen Hinweise verstehen. Die Leute, von

Bild 2. Der „Suppentopf-Empfänger" in einer Eingeborenen-Wohnung

denen die Bedienungsanleitung stammt, haben gewiß ihre Erfahrungen gesammelt. Auf der anderen Seite ist man heute bereits so weit, daß angelernte Eingeborene bei den ortsansässigen Händlern schadhaft gewordene Geräte ordnungsgemäß reparieren. K. E. Wacker

Die interessante Schaltung

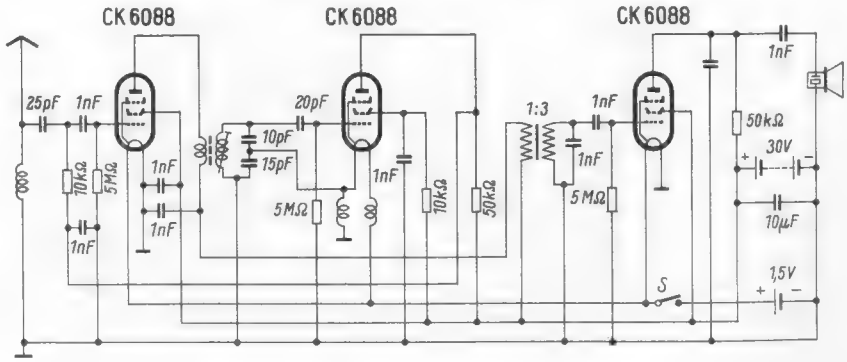
3-Röhren-Reflex-Pendler mit Subminiaturröhren

Für den einseitigen Autorufdienst, für den in den USA die Frequenzen 35,58 MHz und 43,58 MHz freigegeben sind, stellt *Budelman* einen 3-Röhren-Pendelempfänger her, der nach dem beigefügten *Bild* geschaltet ist. Die erste Subminiaturpentode arbeitet sowohl als Hf- wie auch als Nf-Verstärker; sie verfügt über einen Eingang von der Antenne und einen zweiten von der Anode der folgenden Röhre her. In ihrem Anodenkreis liegen eine Spule, die mit dem folgenden Gitterkreis koppelt, und die Primärwicklung des Nf-Transformators. Die zweite Stufe ist als selbstschwingender Pendler in Colpittsschaltung ausgeführt. In jeder der beiden Heizleitungen der Subminiaturpentode liegt eine Hf-Drossel; die Drähte beider Drosseln sind bifilar gewickelt. Die beiden Empfangsfrequenzen, für die das Gerät eingerichtet sein muß, können durch den Kern der Gitterkreisspule eingestellt werden. Die Endröhre arbeitet auf einen Kristallautsprecher. Die Empfindlichkeit des Empfängers liegt bei 2...3 mV, die Ausgangsleistung beträgt 1 mW, so daß der Lautsprecher zum Abhören der Sendungen in die Nähe des Ohrs gebracht werden muß. Der Schalter S, mit dessen Hilfe der Empfänger ein- und ausgeschaltet werden kann, ist ein Druckknopfschalter, der so lange gedrückt sein muß, wie gehört werden soll.

Da für den Anruf bestimmte Zeiten vereinbart sind und der Empfänger jeweils nur wenige Minuten laufen muß, reicht ein Satz Batterien für mehrere Monate. Mitsamt den Batterien ist der Empfänger in einem Kästchen mit den Maßen 2,5 × 5 × 12,5 cm untergebracht. Die Antenne ist etwa 15 cm lang und wird an das Kästchen gesteckt. (electronics, Juni 1955, Seite 156) -dy

Schaltsymbol für Magnetton-Köpfe

Gegen das vom Deutschen Normenausschuß vorgeschlagene neue Schaltzeichen für Magnettonköpfe, bei dem die Wicklung durch ein schwarzes Rechteck dargestellt werden soll, hat die FUNKSCHAU-Redaktion Einspruch erhoben, weil dieses Symbol nicht gebräuchlich ist und zu Mißverständnissen führt.



Schaltung des 3-Röhren-Reflex-Pendelempfängers

Neue Bauanleitung

Zusätzliche Hf-Vorstufe für ältere UKW-Empfänger

Vergleicht man einen älteren UKW-Empfänger mit Mischhexode und ohne Hf-Vorstufe mit einem modernen Gerät, so fällt am meisten der Unterschied des Eigenrauschens auf. Ein Signal, das bei dem modernen Gerät zum rauschfreien Empfang ausreicht, verschwindet bei dem älteren Empfänger im Rauschen. Die Ursache für dieses unterschiedliche Verhalten liegt darin, daß das Eigenrauschen einer Hexode um Größenordnungen stärker ist als das einer Triode. Aus diesem Grunde hat sich auch die Triode im Eingangsteil moderner UKW-Empfänger weitgehend durchsetzen können.

Schaltet man vor die Mischhexode eines älteren UKW-Empfängers eine Hf-Vorstufe, so wird mit zunehmender Verstärkung dieser Stufe das Signal-Rausch-Verhältnis günstiger, bis es schließlich im Eigenrauschen der Vorröhre seine Grenze findet. In der Praxis ist dazu eine rund 15fache Verstärkung erforderlich, die sich jedoch mit einem einstufigen Verstärker nur schwer erzielen läßt. Gibt man sich mit einer etwa 5fachen Verstärkung zufrieden, so läßt sich diese durch ein unkritisches Vorsatzgerät erreichen, das mit

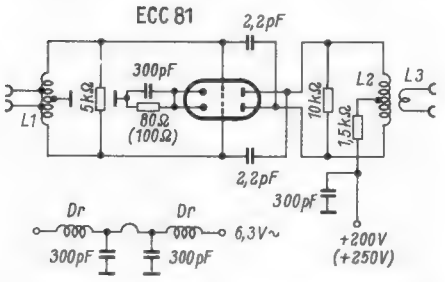


Bild 1. Schaltung einer zusätzlichen Hf-Vorstufe für ältere UKW-Empfänger

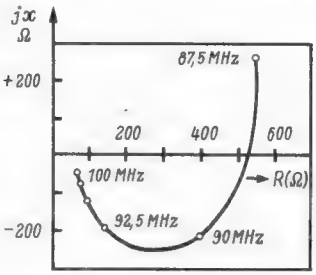


Bild 2. Ortskurve der Eingangsschaltung

zwei fest abgestimmten Kreisen den gesamten UKW-Bereich bestreicht. Mit einem solchen Gerät läßt sich nicht nur die Empfindlichkeit älterer UKW-Empfänger wesentlich verbessern, sondern auch der Teil der Oszillatorspannung, der über den Vorkeis auf die Antenne gelangt, erheblich herabsetzen.

Im folgenden werden Wirkungsweise, Aufbau und Meßwerte einer solchen UKW-Vorstufe beschrieben, die sich mit einfachen Mitteln herstellen läßt und ohne große Mühe nachträglich in einen Empfänger eingebaut werden kann. Die Betriebsspannungen werden dabei dem Empfänger entnommen, dessen Netzteil man im allgemeinen die zusätzliche Belastung (2 Watt Heizleistung, 18 mA Anodenstrom) wird zumuten können.

Die Schaltung: eine neutralisierte Gegentaktstufe

Bei der Schaltung nach *Bild 1* handelt es sich um einen *neutralisierten Gegentaktverstärker*, der mit der Röhre ECC 81 bestückt ist. Beide Katoden sind verbunden; die Gittervorspannung wird durch einen gemeinsamen Katodenwiderstand erzeugt, dessen Wert 80 Ω bei 200 V Betriebsspannung bzw. 100 Ω bei 250 V Betriebsspannung beträgt Parallel zu diesem Widerstand liegt ein Keramik-Kondensator von 300 pF. Sein Wert ist, wie auch der der anderen Abblockungen, nicht kritisch; wesentlich ist nur, daß induktionsarme Ausführungen mit kurzen Zuleitungen verwendet werden. Die Heizanschlüsse sind an der Röhre verblockt (durch zweimal 300 pF) und werden über Drosseln mit dem Heizkreis des Empfängers verbunden.

Der Vorkreis wird aus der Spule L 1 und der Eingangskapazität der beiden Triodensysteme gebildet. Im Interesse großer Bandbreite wurde auf einen Parallelkondensator verzichtet; der Aufbau wurde kapazitätsarm ausgeführt. Die Spule besitzt drei Anzapfungen und wirkt als Autotransformator. Der Mittelabgriff wird mit dem Chassis verbunden; an die dazu symmetrischen Anzapfungen wird die Antenne angeschlossen. Das Übersetzungsverhältnis ist dabei so gewählt, daß leichte Überanpassung besteht, eine Maßnahme, die sich sowohl zur Verminderung des Eigenrauschens als auch zur Vergrößerung der Bandbreite als zweckmäßig er-

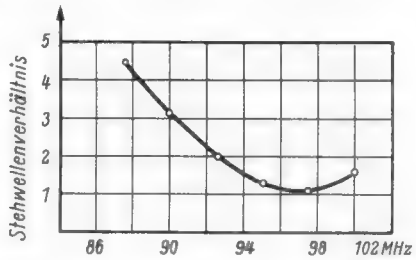
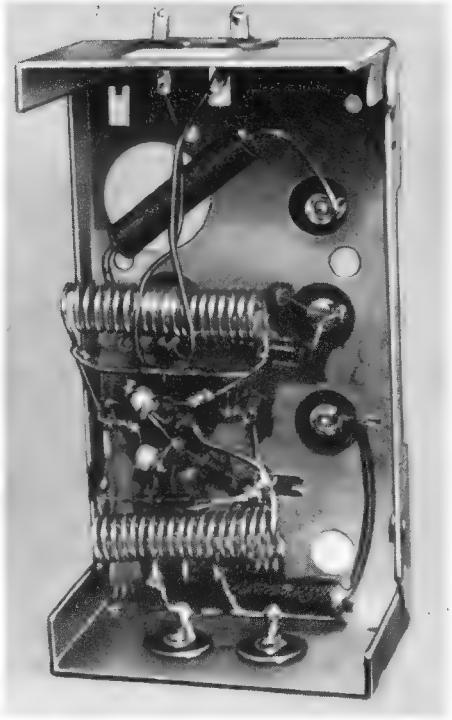


Bild 3. Welligkeit des Ausgangs

weist. Der Kreis wird zusätzlich durch einen Widerstand von 5 kΩ bedämpft und auf eine Frequenz von etwa 90 MHz abgestimmt. Die Frequenzabhängigkeit des an die Antennenklemmen transformierten Kreiswiderstandes ist aus dem Diagramm *Bild 2* zu ersehen.

Der Anodenkreis wird ebenfalls ohne Zusatzkondensatoren betrieben. An der Mittelanzapfung der Kreisspule L 2 liegt ein Widerstand von 1,5 kΩ, über den die Anodenspannung zugeführt wird. Am kreisfernen Ende ist der Widerstand mit 300 pF abgeblockt. Zwischen die Windungen der mit 10 kΩ bedämpften Kreisspule ist die Auskoppelspule L 3 gewickelt, deren Anschlüsse mit dem Eingang des UKW-Empfängers zu verbinden sind. Das Übersetzungsverhältnis ist dabei so gewählt, daß bei 98 MHz der Kreiswiderstand mit 240 Ω an den Ausgangsklemmen erscheint. Die Welligkeit auf einer angeschlossenen 240-Ω-Leitung verschwindet in diesem Fall, während sie bei Abweichung von der Resonanzfrequenz zunimmt (siehe Diagramm *Bild 3*).

Um Rückwirkungen über die Gitter-Anoden-Kapazität der Röhre zu verhindern, ist eine sorgfältige Neutralisation erforderlich. Zu



Ansicht der fertig aufgebauten Hf-Vorstufe für ältere UKW-Empfänger

diesem Zweck wird jeweils die Anode des einen Röhrensystems über einen Kondensator von 2,2 pF mit dem Gitter des anderen Systems verbunden. Beide Kondensatoren sollen genau gleich groß sein und um nicht mehr als 0,1 pF vom Nennwert abweichen.

Infolge der gestaffelten Abstimmung der beiden Kreise (Vorkreis 90 MHz, Anodenkreis 98 MHz) besitzt die Gesamtdurchlaßkurve eine Bandbreite von etwa 15 MHz. Die Verstärkung in Bandmitte ist rund 6fach, der Verstärkungsabfall bei den Grenzfrequenzen des UKW-Bereiches beträgt knapp 25 %. Die Rauschzahl ist im gesamten Band besser als

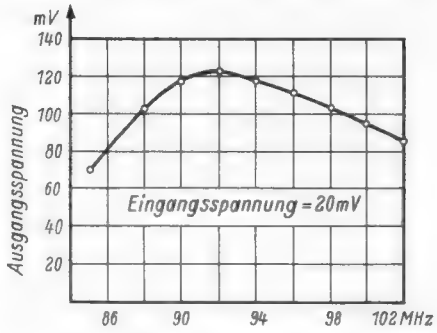


Bild 4. Gesamtdurchlaßkurve

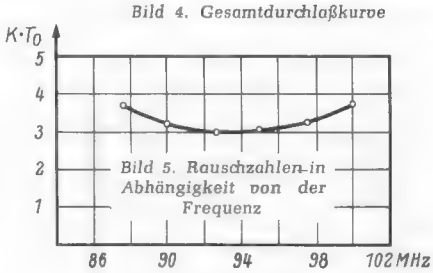


Bild 5. Rauschzahlen in Abhängigkeit von der Frequenz

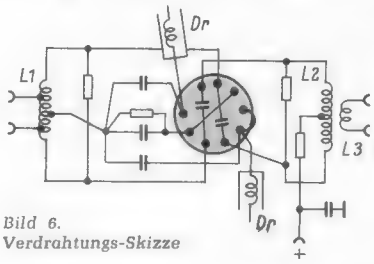


Bild 6. Verdrahtungs-Skizze

Spulentabelle

	Vorkreis	Anodenkreis	Auskopplung	Heizdrossel
Bezeichnung	L 1	L 2	L 3	Dr
Windungszahl	19	20	5½	30
Draht	1 mm blank	1 mm blank	0,5 mm isol.	0,5 mm CuL
Wickeldorn	7 mm	7 mm	7 mm	5 mm
Windungsabstand	1 mm	0,8 mm		ohne
Anzapfungen	bei 6½, 9½, 12½	bei 10 Wind.		
Bemerkungen			zwischen L 2 gewickelt und verklebt	mit Isolierschlauch überzogen

4 kT_0. Die Form der Durchlaßkurve ist aus dem Diagramm *Bild 4* zu ersehen, während *Bild 5* die Abhängigkeit der Rauschzahl von der Frequenz erkennen läßt.

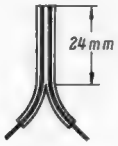


Bild 7. Neutralisationskondensator, aus 60-Ω-Kabel gebildet

Der mechanische Aufbau der Vorstufe

geht aus *Bild 6* und dem Kopfbild Seite 177 hervor. Das Chassis ist unkritisch; wesentlich ist, daß Eingangs- und Ausgangskreis räumlich so angeordnet werden, daß sie nicht aufeinander koppeln können. Die freitragenden Kreisspulen werden aus 1 mm starkem Draht (Kupferlackdraht oder verzinnter Schaltdraht) auf einen 7 mm starken Dorn gewickelt. Um den richtigen Windungsabstand zu erhalten, wird beim Wickeln ein Draht vom Durchmesser des Windungsabstandes parallelgeführt. Die Auskoppelspule (Schaltdraht 0,5 mm, isoliert) wird symmetrisch zur Mittelanzapfung zwischen die Windungen der auf dem Dorn befindlichen Kreisspule gewickelt. Die ineinander gewickelten Spulen werden mit Klebstoff bestrichen und nach dem Trocknen vom Dorn abgezogen.

Wenn keine Neutralisations-Kondensatoren (2,2 pF ± 0,1 pF) der geforderten Genauigkeit zur Verfügung stehen, können sie aus symmetrischer 60-Ω-Leitung selbst gefertigt werden. Einen Richtwert gibt *Bild 7*; Korrekturen sind leicht möglich.

Zum Abgleich

wird die Vorstufe vor einen UKW-Empfänger geschaltet, dessen Ausgangsspannung gemessen wird (Schwundregelung außer Betrieb setzen!). Dann wird parallel zu dem 10-kΩ-Widerstand ein Dämpfungswiderstand von 1 kΩ gelegt. Nun wird mit Hilfe eines Prüfsenders oder eines empfangenen Senders der nicht zusätzlich bedämpfte Vorkreis bei 90 MHz durch Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der äußeren Spulenwindungen auf maximalen Ausschlag abgeglichen. Anschließend wird die Zusatzdämpfung in den Vorkreis gelegt und der Anodenkreis bei 98 MHz entsprechend auf Maximum getrimmt. Nach Entfernen des 1-kΩ-Widerstandes muß dann die Verstärkung über den UKW-Bereich etwa konstant sein, anderenfalls wird der Abgleich korrigiert.

Das abgeglichene Vorsatzgerät wird an einer freien Stelle im Empfänger montiert. Der Empfindlichkeitsgewinn fällt am meisten bei Geräten mit Mischhexoden auf, ist jedoch auch bei Pentodenmischern deutlich spürbar.

Heinrich Bender

Im Modell verwendete Einzelteile

1 Schichtwiderstand 1,5 kΩ, 0,5 W
1 Schichtwiderstand 5 kΩ, 0,25 W
1 Schichtwiderstand 10 kΩ, 0,25 W
1 Schichtwiderst. 80 (100) Ω, 0,25 W
} *Miniaturausführung*
4 Keramik-Kondensatoren 300 pF ± 20 %, Scheibe 5 mm Durchmesser
2 Keramik-Kondensatoren 2,2 pF ± 0,1 pF, Scheibe 5 mm Durchmesser
1 Röhre ECC 81
1 Novalfassung (Preßstoff oder Keramik)

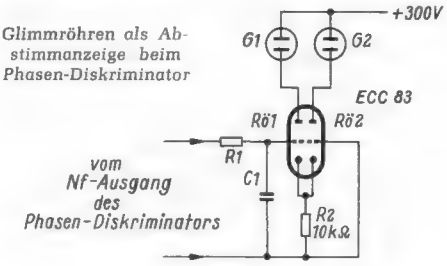
Abstimmanzeiger für Phasen-Diskriminator

Beim *Phasendiskriminator* (Foster-Seeley-Diskriminator) bereitet die optische Abstimmanzeige Schwierigkeiten, weil bei ihm im Gegensatz zum Verhältnisdetektor keine Gleichspannung auftritt, die so groß wäre, daß sie den Schattenwinkel eines Magischen Auges in der beim AM-Empfang bekannten Weise beeinflussen könnte (FUNKSCHAU 1953, Heft 17, Seite 339). Der Nf-Ausgang ist bei richtiger Abstimmlage gleichspannungsfrei; entsprechend dem Verlauf der s-förmigen Umwandlungskurve tritt bei Verstimmung nach der Seite kleinerer Frequenz eine geringe positive, bei Verstimmung nach der Seite höherer Frequenz eine geringe negative Spannung auf, der die Modulation überlagert ist. Da der Phasendiskriminator keine amplitudenbegrenzende Wirkung aufweist, müssen ihm Begrenzerstufen im Zf-Verstärker vorausgehen, die ihrerseits eine Richtspannung hervorbringen, die in der bekannten Weise von einem Magischen Auge angezeigt werden kann, wobei allerdings die Genauigkeit der Anzeige wegen der flachen Zf-Durchlaßkurve den für genaue Abstimmung des Empfängers erforderlichen Notwendigkeiten nicht entspricht.

Die Acoustical Manufacturing Company verwendet in ihrem FM-Zusatzgerät, das mit einem Phasendiskriminator ausgestattet ist, zwei kleine Glimmlampen in Verbindung mit einer Doppeltriode ECC 83 zur Abstimmanzeige nach dem beigefügten *Schaltbild*. Die beiden Glimmlämpchen (ungesockelte Signallampen Hivac CCIIL) liegen in je einem der Anodenkreise der beiden Trioden, so daß der gemeinsame Katodenwiderstand R 2 und der Innenwiderstand der Röhren als Vorwiderstand wirken. Die am Ausgang des Diskriminators auftretende Gleichspannung gelangt über R 1 an das Steuergitter des linken Systems (Rö 1), so daß die Helligkeit der Glimmlampe G 1 mit der Größe der angelegten Spannung schwankt, weil sich die Größe des Anodenstromes ändert. Da das menschliche Auge die absolute Helligkeit einer Lichtquelle nicht beurteilen kann, also an der Helligkeit der Glimmlampe G 1 nicht festzustellen vermag, welche Helligkeit der Spannung Null am Steuergitter entspricht, bedarf es einer Vergleichslichtquelle, als die die Glimmlampe G 2 im Anodenkreis des Röhrensystems Rö 2 fungiert. Das Steuergitter dieser Triode liegt auf Chassispotential und weist infolgedessen diejenige Spannung auf, die am Steuergitter Rö 1 herrschen muß, wenn der Diskriminator richtig abgestimmt ist. Weicht die Abstimmlage von diesem Punkt ab, so bekommt das Steuergitter von Rö 1 eine größere oder kleinere positive oder negative Spannung; dementsprechend ändert sich entsprechend dem unterschiedlichen Anodenstrom durch Rö 1 das Potential der beiden Katoden wegen des verschieden großen Spannungsabfalls an R 2. Infolge dieses Zusammenhanges wächst der Strom im anderen Triodensystem, wenn der des einen sinkt.

Da die Helligkeit der Glimmlampen entsprechend den Anodenströmen verläuft, wird eine Glimmlampe heller, während die andere dunkler wird. Gleiche Helligkeit tritt ein, wenn beide Steuergitter das Potential Null

Glimmröhren als Abstimmanzeige beim Phasen-Diskriminator



aufweisen; das ist zugleich der gesuchte Abstimmpunkt. Damit die Glimmlampen bei unterschiedlichem Modulationsgrad nicht flakkern, ist das Siebglied R 1, C 1 vorgesehen, dessen Zeitkonstante wesentlich größer als die Schwingungsdauer der tiefsten übertragenen Tonfrequenz sein muß (entsprechend den üblichen Größen beim Magischen Auge bei AM-Empfang, z. B. 1 MΩ und 10 nF).

Werden die beiden Glimmlampen räumlich benachbart angeordnet, so kann das Auge gleiche Helligkeit recht genau feststellen. Es ist jedoch zweckmäßig, die Lampen mit einer durchscheinenden Kunststoffolie zu überdecken, damit bei seitlicher Betrachtung die unterschiedliche Länge der Glimmsäulen an einer der Elektroden der Glimmlampen nicht zu Täuschungen führt. Unter dieser Voraussetzung gelingt die Einstellung des Empfängers auf ± 3 kHz genau. Wenn kein Sender eingestellt ist, brennen beide Lampen gleich hell, doch verlöscht eine von ihnen bereits nahe einer Sendereinstellung, bevor dessen Modulation zu hören ist. (John D. Collinson, Neon F. M. Tuning Indicator, Wireless World, September 1955, Seite 428.) -dy

Die FUNKSCHAU-Sammelmappe

mit Stäbchen - Mechanik nimmt die im Laufe des Jahres erscheinenden 24 Hefte auf, schützt sie und bietet sie Ihnen zum Studium und zur Lektüre immer griffbereit dar. Die Hefte brauchen nicht gelocht oder sonstwie präpariert zu werden; die neuartige Mechanik ermöglicht es trotzdem, sie bis an den Rücken aufzublättern. Die praktischste Mappe, die sich denken läßt – nicht billig, aber ideal!

Dauerhaft gearbeitet, Leinenrücken und Leinenecken, Goldprägung, mit Stäbchen-Mechanik für 24 Hefte, **Preis 5.80 DM** zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten.

Außerdem liefern wir **Einbanddecken** für die FUNKSCHAU; sie dienen zum Einbinden des kompletten Jahrgangs durch den Buchbinder. Mit Jahreszahl **1955** oder ohne Jahreszahl (für ältere Jahrgänge; bitte bei Bestellung angeben!). Preis **3 DM** zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Luisenstr. 17
Postscheckkonto München 5758

Über das Aufladen von Klein-Akkumulatoren

Die in Transistor-Geräten zur Anwendung kommenden gasdichten Nickel-Cadmium-Sammler lenken das Interesse auf kleine und leichte Ladegeräte, die z. B. in Transistor-Taschenempfänger mit eingebaut werden können. Der nachfolgende Aufsatz bringt hierfür einige praktische Vorschläge.

Im Zusammenhang mit der immer umfangreicher werdenden Transistor-Anwendung dürfte auch ein anderes neues Bauelement, nämlich der gasdichte Nickel-Cadmium-Sammler (Deac), mehr und mehr an Bedeutung gewinnen (*Tabelle 2*). Dies vor allem deshalb, weil die Wiederaufladbarkeit dieser kleinen Zellen den Betrieb eines tragbaren Kleingerätes über längere Zeiträume überaus wirtschaftlich macht und weil die Zellen in der Lage sind, die beim B-Betrieb von Endstufen auftretenden Stromspitzen mühelos zu verarbeiten, ohne daß man Abstriche von der maximal möglichen Sprechleistung machen muß. Da infolge des Formfaktor- und Dynamikeinflusses bei Sprache- und Musikwiedergabe Spitzenaussteuerungen nur selten und kurzzeitig auftreten[1]), braucht man wahrscheinlich bei der Auslegung des Batterieteils nur eine gewisse, mittlere Aussteuerung der Endstufe zu berücksichtigen, die schätzungsweise mindestens 50 % unter der maximalen Kollektorstrom-Amplitude liegen dürfte.

An mehreren Einzelzellen vom Typ 150 DK wurde bei einer Gesamtbelastung von etwa 13 mA und einem ΔI von 10 mA ein Innenwiderstand von 7 bis 8 Ω gemessen (ΔU = 0,07...0,08 V). Bei einer Gesamtbelastung von etwa 18 mA und einem ΔI von 15 mA betrug der Innenwiderstand 6 bis 7 Ω. Die Vorbelastung von etwa 3 mA entstand bei der Messung durch den Stromverbrauch des zur Spannungsanzeige benutzten Normalinstrumentes. Wir sehen, daß selbst bei einer Überschreitung der maximal zulässigen Entladestromstärke für kurze Zeit nur ein Spannungsabfall von 5 bis 6% auftritt. Man wird sich noch mit der Herstellerfirma darüber einigen müssen, welche kurzzeitigen Stromspitzen bei den verschiedenen Zellentypen zugelassen werden können.

Tabelle 1.
Größe der Vorschalt-Kondensatoren für bestimmte Ströme

C	R_c (50 MHz)	I_{eff} 220 V	I_m (Vollweg)
50 nF	64 kΩ	3,7 mA	3,3 mA
0,1 µF	32 kΩ	7 mA	6,2 mA
0,2 µF	16 kΩ	14 mA	12,5 mA
0,5 µF	6,4 kΩ	37 mA	33 mA
1 µF	3,2 kΩ	70 mA	62 mA

Die Verwendung von Sammlern in Koffer- und Taschenempfängern bringt nun das Problem der Wiederaufladung oder des Netzpufferbetriebes mit sich. Bei einem Schwerhörigengerät ist zweifellos die Verwendung eines getrennten Ladegerätes angängig, bei einem Empfänger aber nicht mehr, da die Annehmlichkeiten des wahlweisen Netzbetriebes von den Röhrengeräten her bereits zur Gewohnheit geworden sind. Man wird also nicht umhin können, *das Aufladegerät mit in das kleine Empfängergehäuse einzubauen.* Man kann dazu natürlich einen kleinen Transformator und Trockengleichrichter vorsehen. Kleintrafos haben jedoch einen schlechten Wirkungsgrad. Wenn auch neuere Fortschritte auf dem Gebiet der ferromagnetischen Werkstoffe das Bild etwas verändern werden, so schlägt der Verfasser doch vor, die Aufladung von Kleinakkumulatoren mittels Graetzgleichrichter und Vorschaltkondensator vorzunehmen, vor allem auch deshalb, weil bei den in Betracht kommenden kleinen Ladestromstärken ein Kondensator billiger und kleiner sein dürfte als ein Transformator.

Bild 1 zeigt eine der möglichen und praktisch erprobten Schaltungen. Sie liefert folgende Ladeströme:

1 Deac-Zelle 150 DK: 12 mA
2 Deac-Zellen 150 DK: 11 mA
3 Deac-Zellen 150 DK: 10,5 mA
4 Deac-Zellen 150 DK: 10 mA

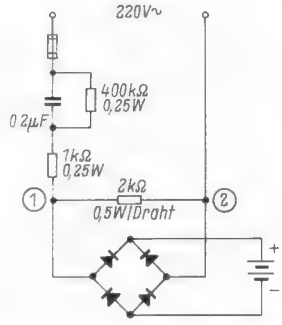


Bild 1. Kleingleichrichter mit Vorschaltkondensator. U_{12} ohne angeschlossenen Akkumulator = 20 V_{eff}, bei Aufladung von 4 Zellen = 6,7 V_{eff}

Aus dem Netz wird in allen Fällen ein Strom von 15 mA_{eff} entnommen. Das wäre eine Blindleistung von 3,3 Watt. Der cos φ dürfte bei 0,2...0,3 liegen.

Der Graetz-Gleichrichter in der Schaltung nach Bild 1 würde aus vier Platten einer Selensäule mit 30 mA selbst aufgebaut. Da beim Anlegen eines Kondensators an die Netzspannung, die ja zufällig im Moment des Spannungsmaximums erfolgen kann, starke Stromstöße auftreten können, sind in die Schaltung einige Widerstände eingefügt, damit der Gleichrichter nicht beschädigt wird. Zur Abflachung der Stromstöße dient vor allem der Reihenwiderstand von 1 kΩ (*Bild 1*), während der 2-kΩ-Widerstand dafür sorgt, daß dann, wenn kein Akkumulator angeschlossen ist, die Wechselspannung an den Eingangsklemmen des Gleichrichters nicht zu groß wird. Der Parallelwiderstand zum Kondensator beseitigt Restladungen nach dem Abschalten innerhalb einer zehntel Sekunde und vermindert dadurch den maximal möglichen Stromstoß auf die Hälfte. Außerdem verhindert er, daß man am herausgezogenen Netzstecker unangenehme Schläge bekommt.

Bei dem Entwurf einer solchen Schaltung muß man sich den Unterschied zwischen dem arithmetischen Mittelwert (I_m) und dem quadratischen Mittelwert (I_{eff}) eines Wechselstromes ins Gedächtnis zurückrufen. Letzterer gibt die Größe eines Gleichstromes an, der die gleiche Wärmemenge erzeugen würde:

$$I_{eff} = 0{,}707\ I_{max}$$

Der arithmetische Mittelwert dagegen vergleicht einen Wechselstrom (nach idealer Gleichrichtung) mit einem Gleichstrom, der die gleiche Elektrizitätsmenge transportiert:

$$I_m = 0{,}637\ I_{max}$$

Da es im Sammler auf die chemische Wirksamkeit des Stromes ankommt, die dem arithmetischen Mittelwert proportional ist, können wir nur erwarten, daß höchstens 90 % des Kondensator-Blindstromes mit einem Drehspulinstrument als Ladestrom gemessen werden:

$$I_m = 0{,}637 \cdot 1{,}414\ I = 0{,}9\ I_{eff}$$

Ein Dreheisen-Instrument darf man übrigens zur Kontrolle des Ladestromes nicht verwenden, da es einen falschen Wert anzeigen würde. Aus *Tabelle 1* wird man die Kondensatorgröße entnehmen können, die man in einem bestimmten Falle benötigt.

Der pulsierende Ladestrom zeigt bei sinusförmiger Netzspannung einen zeitlichen Verlauf nach *Bild 2*, während er bei stark verzerrter Netzspannung (*Bild 3*) einen großen Anteil von Oberwellen enthält, die von der „RC-Kombination" nach Bild 1 naturgemäß stärker und mit anderer Phasenverschiebung als die Grundwelle durchgelassen werden. Um die in Tabelle 1 angegebene Ladestromstärke zu erreichen, könnte man natürlich einen etwas größeren Kondensator verwenden und mit dem zwischen 1 und 2 liegenden Widerstand die gewünschte Ladestromstärke einstellen.

Es liegt ferner nahe, an Stelle des hier verwendeten Selengleichrichters der räumlichen Kleinheit halber Germanium-Dioden einzusetzen. Abgesehen davon, daß man dann aus finanziellen Gründen zur Einweg- oder zu einer Zweiweggleichrichtung übergehen müßte, die mit nur zwei Dioden auskommt, sei davon zunächst abgeraten. Man müßte nämlich, um die bei Spitzenkontaktdioden zulässigen Stromstöße nicht zu überschreiten, die ohmschen Widerstände zu groß

Bild 2. Ladestrom bei sinusförmiger Netzspannung

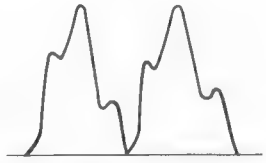


Bild 3. Ladestrom bei stark verzerrter Netzspannung

Tabelle 2. *Übersicht über Nickel-Cadmium-Klein-Akkumulatoren (Deac)*

Typ		60 DK	90 DK	120 DK	150 DK	220 D	450 D
Kapazität 10stündig	mAh	60	90	120	150	220	450
Entlade-Stromstärke 10stündig	mA	6	9	12	15	22	45
Mittlere Entladespannung 10stündig	V	1,22				1,18	
Schluß-Entladespannung 10stündig	V	1,10				1,00	
Lade-Stromstärke (für 14stündige Ladung)	mA	6	9	12	15	22	45
Zellengewicht ca.	g	3,8	7,5	9	11	12	23
Maße der Zellen in mm (ca.)		15,5 ⌀	25 ⌀			14 ⌀	
	hoch	6	4,5	5,5	6,3	30	51

[1]) K. Steimel: Der Niederfrequenz-Leistungsverstärker bei sprache- und musikgemäßer Beaufschlagung. Telefunken-Röhre, H. 27/28, Febr. 1943.

machen. Die Vorteile der Schaltung würden dann verloren gehen. Wenn man allerdings parallel zu dem Gleichrichterzweig einen passend dimensionierten VDR - Widerstand schalten könnte, ließen sich wahrscheinlich auch Germanium-Dioden verwenden. Darüber soll evtl. später berichtet werden.

Was die benutzten Deac-Zellen 150 DK betrifft, so sei noch gesagt, daß die Aufladung dann beginnen soll, wenn die Spannung je Zelle auf 1,1 Volt abgesunken ist. Die Ladestrommenge soll dann 210 mAh groß sein (14 Std. × 15 mA nach Tabelle 2). Nach Möglichkeit sollte man eine entsprechende Ladezeit einhalten, obgleich nach Angaben des Herstellers eine dreifache Überschreitung der Ladezeit die Zellen bisher kaum geschädigt hat. BO.

Zerhacker-Beschädigung während des Anlassens und ihre Vermeidung

Die für Autoempfänger verwendeten Niedervolt-Zerhacker sind konstruktiv so ausgelegt, daß selbst bei größeren Unterspannungen das Anspringen gewährleistet ist. Dies wird durch eine verhältnismäßig hohe Schwingfrequenz erreicht, die es gestattet, die zu bewegenden Ankermassen klein zu halten. Die zum Anlaufen der Zerhacker erforderliche Mindestspannung liegt bei den heute gebräuchlichen Typen bei etwa 60 % der Betriebsspannung. Setzt man guten Zustand der Batterie, normale Belastung und einwandfreies Arbeiten der Lichtmaschine voraus, kann eine genügend hohe Spannung der Kraftwagenbatterie stets entnommen werden. Werden die erwähnten 60 % jedoch infolge anomaler Belastung der Batterie

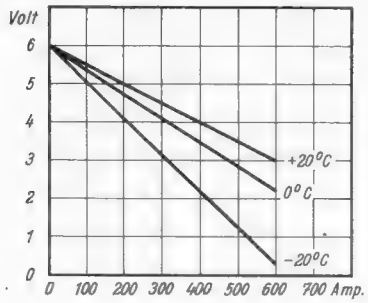


Bild 1. Entlade-Kennlinien einer Autobatterie 6 V/84 Ah bei verschiedenen Temperaturen

unterschritten, so ist der störfreie Betrieb des Zerhackers gefährdet. Die magnetische Zugkraft der Treiberspule ist zu klein und das Trennen der Kontakte erfolgt nur zögernd. Daraus ergibt sich eine lebhafte Funkenbildung zwischen diesen, welche die gefürchtete Materialwanderung zur Folge hat. Es entsteht eine Deformierung der Kontakte, die zum Festklemmen führen kann. Bei extrem niedrigen Spannungen kann sofortiges Verschmoren und Verschweißen der Kontakte durch Lichtbogenbildung eintreten.

Die Batteriespannung sinkt beim Anlassen ab

Solche Beschädigungen des Zerhackers können vor allem dann eintreten bzw. begünstigt werden, wenn das Auto-Rundfunkgerät während des Anlassens des Motors im Betrieb ist. Die Batteriespannung sinkt während des Anlassens durch den Einfluß des hohen Anlaßstromes stark ab. Der Spannungsabfall ist abhängig von dem Anlaß-Kraftbedarf des Fahrzeugmotors und dem Ladezustand der Batterie, und er wird wesentlich durch die Säuretemperatur beeinflußt. Bei steigender Säuretemperatur nimmt der innere Widerstand der Batterie ab, während tiefe Temperaturen den Innenwiderstand erhöhen. Die Folge ist ein stärkeres Absinken der Klemmenspannung bei der Entnahme starker Ströme.

Die *Entladekennlinie* einer 6 V/84 Ah-Batterie in Abhängigkeit von verschiedenen Temperaturen und Belastungen ist aus *Bild 1* ersichtlich. Wenn man berücksichtigt, daß bei dem Anlaßvorgang des Motors Stromstärken von einigen hundert Ampere (bis zu 700 A) benötigt werden und der Kurzschlußstrom Werte bis zu 1000 A annehmen kann, ist es erklärlich, daß die Klemmenspannung der Batterie bei dieser erheblichen Überlastung auf etwa 30 bis 50 % des Sollwertes abfällt (vgl. *Bild 2*) und bei entladenen Batterien vollkommen zusammenbrechen kann.

Der Autoempfänger muß beim Anlassen ausgeschaltet bleiben!

Aus diesen Ausführungen ist ersichtlich, daß die Klemmenspannung während des

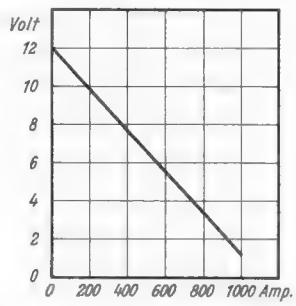


Bild 2. Absinken der Nennspannung einer Batterie 12 V/105 A in Abhängigkeit vom Entladestrom

Anlaßvorganges unter die für den Betrieb des Zerhackers erforderliche Mindestspannung absinkt. Um die skizzierten Beschädigungen des Zerhackers zu vermeiden, ist es nötig, *das Autoradiogerät während des Anlassens auszuschalten*. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß insbesondere die Rundfunkempfänger in Diesel - Fahrzeugen gefährdet sind, da hier die Anlaßstromstärken und auch die Dauer der Belastung und damit proportional der Spannungsabfall erheblich höhere Werte annehmen, als beim Starten eines Otto-Motors.

Ein Relais verhindert das Einschalten

Abgesehen davon, daß der Betrieb des Auto-Radios während des Anlaßvorganges keinerlei Vorteile bringt, da ein Empfang wegen der intensiven Funkstörungen – wenn auch nur kurzzeitig – unmöglich ist, wird das jedesmalige Aus- und Einschalten des Empfängers vor bzw. nach dem Starten von vielen Auto - Fahrern als störend empfunden oder auch aus Gleichgültigkeit oder Vergeßlichkeit unterlassen. Es kommt somit im Laufe der Zeit zu erheblichen Instandsetzungskosten der Zerhackeranlage. Hier sei darauf hingewiesen, daß die Möglichkeit besteht, das Einschalten des Autoempfängers während des Anlaßvorganges *durch ein Relais mit Ruhestromkontakten zu verhindern*. Das Ruhestrom-Relais (z. B. Bosch SH/SE 11/3 für 6 Volt und SH/SE 11/4 für 12 Volt), in die Zuleitung zum Rundfunkgerät geschaltet, macht dessen Betrieb während des Anlassens unmöglich. Der Anschluß des Relais erfolgt gemäß *Bild 3*.

Die Anbringung des Relais

Das Relais ist in unmittelbarer Nähe des Empfängers anzubringen, möglichst aber hinter der Spritzwand, also im Wageninnern, nicht im störverseuchten Motorraum. Auf kurze Leitungsführung des Kabels 30 ist besonders zu achten. Unnötige Länge bringt zusätzlichen Spannungsabfall. Die beiden Befestigungsflanschen des Relais werden mit zwei Bolzen gut leitend an der Masse des Wagens befestigt. Auf gute Masseverbindung ist zu achten, da die eine Befestigungslasche zugleich als Anschlußpunkt des Kabels 86 (Masseverbindung des Relais) dient. Besteht die Spritzwand aus nicht leitenden Werkstoffen, ist von dem Relais eine großflächige Masseverbindung (Kupferbandgeflecht) an den Rahmen des Fahrzeuges zu legen. Die Befestigung der Kabel 30, 85, 86 und 87 erfolgt an der an der Vorderseite des Relais befindlichen Klemmleiste, wobei das Kabel 86 von der Klemmleiste unmittelbar zur rechten Befestigungslasche des Relais geführt und dort als Masseverbindung befestigt wird. Der Anschluß aller Kabel an der Klemmleiste muß großflächig und absolut gegen Lösung gesichert erfolgen, um Übergangswiderstände zu vermeiden. Zweckmäßig ist es, die Anschlußenden der Kabel mit Kabelschuhen zu versehen, die eine einwandfreie Befestigung ermöglichen.

Die Entstörung des Relais

Eine Funkentstörung des Relais selbst ist nicht erforderlich, da seine Betriebszeit kurzzeitig ist und die an den Kontakten hervorgerufenen hochfrequenten Störspannungen infolge sofortigen Ausschaltens des Empfängers gehörmäßig nicht feststellbar sind. Da andererseits die Gefahr besteht, daß durch das zum Anlasser-Magnetschalter führende Kabel 85 Störspannungen aus dem „störverseuchten" Motorenraum an den Empfängereingang verschleppt werden, ist es zweckmäßig, den Anschlußpunkt des Kabels 85 mit einem Entstörkondensator von 3 µF gegen Masse zu überbrücken. Zusätzlich kann u. U. die Beschaltung des Kabels 30 mit einem Entstörkondensator von 3 µF erforderlich sein.

Beide Kondensatoren werden mit ihren Befestigungslaschen an den Seitenlaschen des Relais befestigt (einer links und einer rechts)

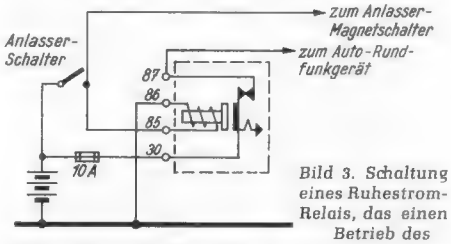


Bild 3. Schaltung eines Ruhestrom-Relais, das einen Betrieb des Autoempfängers während des Anlassens verhindert

und die Pluskabel unmittelbar an den Klemmen 30 und 85 verschraubt. Wird in einzelnen Wagen das Kabel 30 abgeschirmt, so ist es notwendig, auch das Relais mit einer Abschirmhaube aus Eisen- oder Alublech zu versehen. Die Abschirmung ist deshalb erforderlich, weil die Klemmleiste des Relais außerhalb der vom Herstellerwerk angebrachten elektrischen Abschirmung des Relais liegt.

Der Einbau dieses Ruhestrom-Relais – Einbaukosten einschl. Entstörung etwa 15 DM – dürfte wesentlich zur Betriebssicherheit des Zerhackergerätes und damit schließlich des Rundfunkempfängers beitragen.

Eckhard-Heinz Manzke

Hi-Fi-Gegentakt-Lautsprecher

Beim Bau von Hi-Fi-Lautsprecher-Kombinationen stößt der Praktiker auf manche Schwierigkeiten. Das betrifft besonders das richtige Zusammenschalten der benutzten Systeme. Man muß nicht nur die Gruppenimpedanz mit der des Verstärkerausganges in Übereinstimmung bringen, sondern noch zusätzlich für richtige Leistungsverteilung sorgen. Am schwierigsten ist es aber, ohne umfangreiche Meßmittel die Frequenzbereiche so auf die verschiedenen Systeme zu verteilen, daß weder Resonanzstellen noch Einbrüche in der Schalldruckkurve entstehen. Mit dem Berechnen der elektrischen Weichen ist es allein nicht getan, man braucht einen Schalldruckmesser und einen geeigneten Meßraum, um zum Ziel zu kommen.

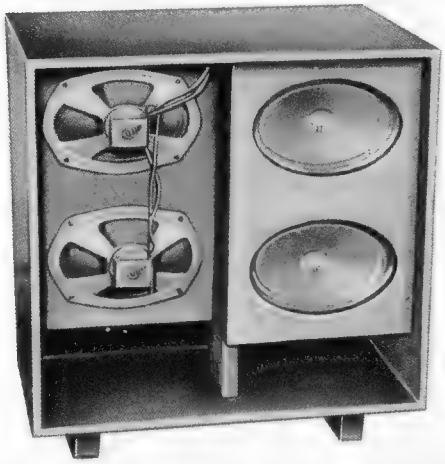


Bild 1. Gegentakt-Lautsprecherbox, Abdeckgitter entfernt

Diese und verschiedene andere Probleme werden gelöst, wenn man auf das *Gruppenprinzip* zurückgreift und *mehrere gleiche Breitbandlautsprecher* benutzt. Daß das kein Notbehelf ist, erkennt man daraus, daß Telefunken einen nach diesem Prinzip gebauten *Studio-Abhörschrank* in seinem Fabrikationsprogramm führt. Auch im RADIO-MAGAZIN 1954, Nr. 9, wurde ein ähnlicher Schrank beschrieben. Nach amerikanischen Erfahrungen sollen sich am besten Ovallautsprecher mit Körben von ca. 15 × 23 cm eignen, von denen vier Stück zu einer Gruppe zusammengeschaltet werden. Mit einem solchen Aggregat läßt sich durch einen ganz einfachen Kniff ein schwerwiegender Mangel beseitigen, der allen normalen Lautsprechern anhaftet.

Bei starker Auslenkung, also vorwiegend bei den Bässen, neigt jeder Lautsprecher zu Verzerrungen. Die Membran läßt sich nämlich nach vorn leichter auslenken als nach hinten, weil die Stege des Korbes der abströmenden Luft einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Bei kräftigen Amplituden besteht ferner die Gefahr, daß die Schwingspule beim Auslenken nach vorn zum Teil den Luftspalt verläßt; ihre Selbstinduktion nimmt also genauso ab wie die einer Hf-Spule, deren Kern herausgedreht wird. Beim Zurückschwingen nimmt die Selbstinduktion wieder zu, und die Folge sind entsprechende durch Unsymmetrie hervorgerufene Verzerrungen.

Befestigt man vier gleiche Lautsprechersysteme so auf einer Schallwand, daß von zweien die Öffnungen nach vorn, von den übrigen nach hinten weisen, dann wird dieser Fehler durch Gegentaktwirkung kompensiert. Man muß nur darauf achten, daß die Systeme so gepolt sind, daß alle vier Membranen stets nach der gleichen Richtung ausgelenkt werden. Die beiden „nach hinten" gerichteten Lautsprecher sind also gegenüber der normalen Befestigungsart umzupolen.

Bild 1 zeigt ein dazu passendes Gehäuse, dessen stoffhinterlegtes Abdeckgitter entfernt ist, *Bild 2* läßt Konstruktion und Maße erkennen. Die eigentliche Frontplatte F ist zur besseren Raumausnützung gekröpft, damit das Gehäuse nicht zu tief wird. T ist eine kurze Trennwand, die nicht bis zur Rückwand durchgeht, sie wird wie die Rück- und Seitenwand mit Dämpfungsmaterial D (z. B. Filz) belegt. Unten läßt die Frontplatte einen 10 cm breiten Schallumweg-Schlitz S offen, wie es z. B. auch beim Eckenlautsprecher der Fall ist. Die einzelnen Bretter sollen aus 20-mm-Sperrholz bestehen und miteinander verleimt und vernagelt werden. Lediglich die Rückwand ist zum Anschrauben eingerichtet. Sie findet an den Vierkantleisten L Halt.

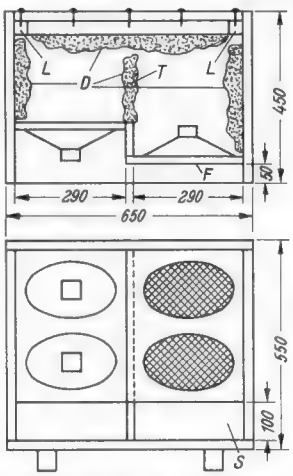


Bild 2. Grundriß und Frontansicht der Gegentakt-Lautsprecherbox

Der Musterlautsprecher besitzt eine praktisch linealglatte Schalldruckkurve zwischen 80 und 9000 Hz, der Abfall bei 60 und 10000 Hz beträgt 10 dB (= ca. 3:1). Diese Angaben beziehen sich auf amerikanische Systeme vom Typ Oxford 69 EVS. Mit inländischen Typen, die einen Hochtonzusatz enthalten, läßt sich der Frequenzbereich beträchtlich nach oben und je nach Fabrikat bis zu etwa 40 Hz nach unten ausweiten (z. B. Isophon PH 2132/25/11; 50 bis 16 000 Hz). Bei einer solchen Anordnung dürfen die Hochtonzusätze bei den „umgedrehten" Lautsprechern nicht nach hinten weisen, sie müssen ausgebaut und so befestigt werden, daß sie nach vorn strahlen. Ebenso darf man ihre Anschlüsse nicht umpolen. (Radio & Television News, Dezember 1955, Seite 52...53)

Erfahrungen mit statischen Hochtonlautsprechern

Der vielfach verwendete statische Hochtonlautsprecher LSH 75 von *Lorenz* (*Bild 1*) eignet sich wegen seines verhältnismäßig niedrigen Preises von 3 DM gut zur nachträglichen Klangverbesserung von älteren UKW-Geräten. Seine quadratische Form mit vier Befestigungslöchern und die geringen Abmessungen (75 × 75 mm bei 6,5 mm Tiefe) ermöglichen das „unsichtbare" Aufhängen vor der Membran des Hauptlautsprechers. Die

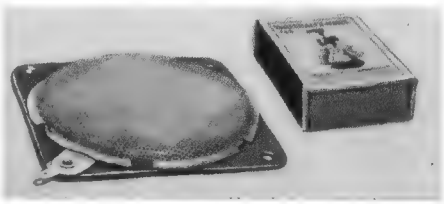


Bild 1. Hochtonlautsprecher LSH 75 (Lorenz) im Größenvergleich zu einer Streichholzschachtel

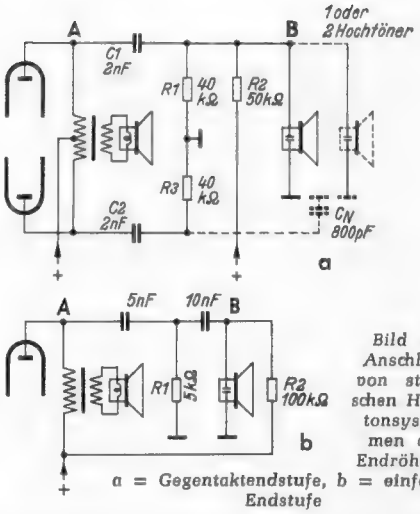


Bild 2. Anschluß von statischen Hochtonsystemen an Endröhren
a = Gegentaktendstufe, b = einfache Endstufe

Befestigung kann gut mit vier Gummiringen erfolgen, wie man sie beispielsweise zum Verschließen kleiner Päckchen benutzt. Man steckt die Ringe durch die vier Randlöcher und hängt diese dann in die Befestigungsschrauben des Hauptlautsprechers ein.

Diese statischen Systeme haben nicht den Zweck, die dynamischen Seitenstrahler zu ersetzen, wie sie beispielsweise im Lorenz-3 D-Baukasten (vgl. RADIO-MAGAZIN 1954, Nr. 11, Seite 376) enthalten sind. Sie sollen vielmehr dem Klangbild die letzten „Spitzlichter" aufsetzen, also diejenigen höchsten Höhen abstrahlen, die die dynamischen Seitenlautsprecher nicht mehr schaffen. Die Schalldruckkurve wird damit über den Hörbereich hinaus ausgedehnt (bis 18 000 Hz). Die Anschaltung an die Endstufe erfolgt nach *Bild 2*. Bei Gegentakt-Endstufen mit sehr steilen Röhren kann es mitunter vorkommen, daß eine der beiden Lautsprecherröhren wegen der unsymmetrischen Belastung (vgl. RADIO-MAGAZIN 1954, Nr. 1, Seite 21) ins Schwingen gerät. Abhilfe schafft eine Lautsprecher-Nachbildung C_N, die aus einem Kondensator mit der Innenkapazität des statischen Lautsprechers besteht (hier 800 pF) und deren Anschlußleitung genau so lang sein muß, wie die des Lautsprechers.

Überhaupt spielen bei statischen Hochtönern Länge und Verlegungsart der Zuleitung eine wichtige Rolle. Obgleich man eigentlich annehmen sollte, daß der Innenwiderstand der Endstufe zu dem des Lautsprechers vergleichsweise hinreichend niederohmig ist, muß man sehr darauf achten, daß die Lautsprecherleitung kurz und möglichst kapazitätsarm auszuführen ist. Die in Bild 2 mit A – B bezeichnete Verbindungsstrecke sollte nicht länger als 50 cm sein und wenn möglich freihängend verdrahtet werden (also auf dem kürzesten Weg). Das läßt sich gut verwirklichen, wenn man in Bild 2b das RC-Glied 5 nF/5 kΩ direkt am Ausgangsübertrager anordnet und 10 nF/100 kΩ mit ihren freien Drahtenden unmittelbar an die eine Anschlußfahne des Hochtöners lötet. In Bild 2a sind sinngemäß C 1/C 2/R 1 bis R 3 am Ausgangsübertrager zu befestigen, während man C_N dicht beim Hochtonsystem anbringt.

Technische Daten LSH 75

Gesamtabmessungen	75 × 75 × 6,5 mm
Durchmesser der Aussparung	ca. 70 mm
Befestigungslochkreis	ca. 89 mm
Kapazität	800 pF
Frequenzbereich mit Filter	7000 bis 18 000 Hz
Gleich-Vorspannung	max. 300 Volt
Tonfrequenz-Wechselspannung	max. 60 V_{eff}
Prüfspannung	440 V (50 Hz)
Spannungsdurchschläge	selbstheilend
Temperaturfestigkeit	+ 600 C
Gewicht	30 g

Elektronischer Belichtungsmesser für die Dunkelkammer

Einige Ergänzungen

Dieses bereits in der FUNKSCHAU 1954, Nr. 19, Seite 407, beschriebene Gerät rief bei den Lesern ein allgemeines Interesse hervor, das eine nochmalige streifende Behandlung einiger damit verbundener Probleme rechtfertigen dürfte.

Zur Schaltung

In der Schaltung des elektronischen Belichtungsmessers wird der bekannte *„Flip-Flop"*-Kreis angewandt. Dessen Eigenheit besteht darin, daß Schaltelemente so an eine Doppeltriode gelegt werden, daß es nur *einen* stabilen Zustand der Röhre gibt, d. h. es kann jeweils nur *ein* System leitend sein.

Bild 1 erklärt den Kippvorgang: Wird die Röhre angeheizt, so beginnen zunächst beide Systeme Strom zu ziehen. Gleichzeitig erzeugt aber der gesamte Röhrenstrom am gemeinsamen Katodenwiderstand Rk einen Spannungsabfall, der am Gitter G 1 eine negative Vorspannung erzeugt. Gitter G 2 dagegen hat gegenüber der Katode die Vorspannung Null und beginnt mehr Strom zu ziehen, so daß G 1 noch negativer vorgespannt wird, bis der Strom im System 1 unterbrochen ist. Die negative Vorspannung beträgt in der angegebenen Schaltung etwa –60 Volt. Der Kippkreis hat damit seine Betriebsbereitschaft erhalten.

Wird nun die Fotozelle belichtet, so entnimmt sie vom Kondensator C 1 Elektronen, die eine positive Ladung zurücklassen. Die positive Ladung steigt mit der Stromentnahme, bis sie den Spannungsabfall am Katodenwiderstand überwiegt und das System 1 leitend macht. Der Kondensator C 2 lag aber vorher an der vollen Anodenspannung (250 – 60 = 190 Volt), die jetzt um den Betrag des Spannungsabfalls (120 Volt) am Anodenwiderstand R 2 vermindert ist. C 2 wird folglich über R 1 bis auf die noch wirkende Anodenspannung entladen und erzeugt dabei an R 1 – während die Ladung abfließt – einen dem Gitter G 2 zugewandten negativen Spannungsabfall, der das System 2 sperrt. Das Relais RL (in Heft 19/1954, Seite 407, Bild 2) fällt ab und legt C 2 an die Anodenspannung, so daß der Kippvorgang stabil bleibt.

Die Auswahl der Röhre

Da die angewandte Schaltung im wesentlichen einer elektrometrischen Messung entspricht, muß die Isolation im Gitterkreis sehr gut sein. So kann z. B. ein zu geringes Vakuum der verwendeten Röhre 6 F 8 das Relais vorzeitig zum Ansprechen bringen, ehe die notwendige Lichtmenge die Fotozelle getroffen hat. Dann würde sich der Kondensator durch Gitterstrom vorzeitig aufladen und die Messung verfälschen. Der Gitterstrom der Röhre soll, um ein einwandfreies Arbeiten des Gerätes zu gewähren, *kleiner* als 1×10^{-10} A sein. Seine Größe läßt sich einfach bestimmen, wenn man die Strommessung auf eine Spannungsmessung zurückführt. Dazu schaltet man an das offene Gitter einen Kondensator (Größenordnung von etwa 1000 pF) und mißt nach einigen Minuten mit Hilfe eines Elektrometers die Spannung am Kondensator. So ergibt sich für den Gitterstrom

$$I_g = \frac{U_k \cdot C}{t} \qquad \text{(A)}$$

wobei U_k in Volt, C in Farad und die Zeit t in Sek. eingesetzt werden müssen. Das Aussuchen der Röhre 6 F 8 nach einem geeigneten hohen Vakuum entfällt, wenn man statt der 6 F 8 die Valvo-Spezialröhre E 80 CC einsetzt. Die E 80 CC hat sich in der gleichen Schaltung ausgezeichnet bewährt und besaß immer ein hohes Vakuum und gute Isolation.

Die Isolation der Bereichschalter

Als Ergänzung für die Auslegung der Bereichschalter sei hier zugefügt, daß die vorgeschlagene Abstufung der Kondensatorgrößen nicht zweckmäßig ist. Es ist vorteilhafter, wenn man zu einem 10- bis 12stufigen Schalter übergeht und die Abstufung der Kondensatoren so trifft, daß sich die Kapazitätszunahme prozentual, zwischen 10 und 15 %, erhöht.

Dabei ist es jedoch notwendig, die Kondensatoren vorher *auszumessen*, da die Herstellungstoleranzen handelsüblicher Kondensatoren in der gleichen Größe liegen. Fehlt ein geeignetes Meßgerät, so läßt sich der Abgleich auch direkt aus den sich ergebenden Schaltzeiten bei konstanter Belichtung ermitteln. Damit eine gewisse Anpassung an die verschiedensten Fotopapiere auch verschiedener Fabrikate möglich ist, läßt sich durch Einschalten eines Potentiometers in die Katodenzuführung eine Verschiebung des gesamten Bereiches nach längeren oder kürzeren Belichtungszeiten erreichen (*Bild 2*). Die Eichung erfolgt durch einige Probevergrößerungen mit einem normalen Negativ auf normalem Papier und unverbrauchtem Entwickler in mittlerer Stellung des Bereichschalters. Mit Hilfe des Potentiometers wird die Belichtungszeit so eingestellt, daß nach ca. 90 Sek. ein gut ausentwickeltes Bild entsteht. Für weichere und härtere Papiere ergeben sich dann automatisch die Nachbarstellungen des Bereichschalters.

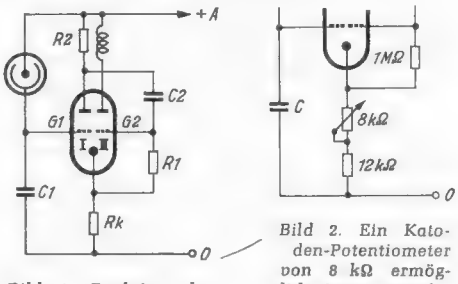


Bild 1. Funktion des Flip-Flop-Kreises im elektronischen Belichtungsmesser

Bild 2. Ein Katoden-Potentiometer von 8 kΩ ermöglicht Anpassung des Gerätes an verschiedene Papiersorten

Die Fotozellenanordnung

Die Anordnung der Fotozelle zur messenden Fläche muß nicht unbedingt unter 45° erfolgen. Sofern genügend Platz vorhanden ist, kann man die Meßzelle ebenso gut direkt am Objektiv des Vergrößerungsgerätes befestigen und senkrecht messen. Die Zelle „sieht" dann das zu belichtende Fotopapier um rund 30 % heller und liefert einen entsprechend größeren Strom.

Durch Einfügen eines halbdurchlässigen Spiegels in den Strahlengang des Vergrößerers hat man es völlig in der Hand, die Lichtmengen so zu verteilen, daß die Zelle in jedem Fall ausreichendes Licht zur stabilen Steuerung des Gerätes erhält (*Bild 3*). Ein unter 45° schräggestellter halbdurchlässiger Spiegel blendet einen Teil des normalerweise auf das Fotopapier fallenden Lichtes aus und führt es der Zelle zu. Parallel dazu verläuft die Belichtung mit dem durch den Spiegel fallenden Licht. Durch mehr oder weniger große Durchlässigkeit des halbversilberten Spiegels läßt sich die Lichtmenge nach Belieben steuern. In den meisten Fällen wird jedoch bereits eine Klarglasscheibe genügend Licht für die Zelle ausblenden.

Eine weitere Anordnung der Meßzelle zeigt *Bild 4*. Hier wird das durch das Fotopapier scheinende Licht zur Messung ausgenutzt. Die Fotozelle sitzt unter einer eingelassenen Opalglasscheibe innerhalb des Vergrößerungsrahmens. Das geringe Licht, das die Fotozelle noch erreicht, löst den Fotozellenstrom aus, der wie in der bisherigen Anordnung dem Kippkreis zugeführt wird. Es empfiehlt sich, wegen der geringen Lichtmengen eine gasgefüllte Zelle, die eine 5- bis 10fache höhere Empfindlichkeit besitzt, einzusetzen. Der Fotozellen-Schutzwiderstand muß dann allerdings von 5 MΩ auf etwa 100 kΩ verkleinert werden, so daß man im proportionalen Arbeitsbereich der Zelle bleibt.

In einer praktischen Ausführung dieser Anordnung wurde die Pressler-Fotozelle Type N/043, Best.-Nr. 90-043 SD/GS E, bei 100 Volt Vorspannung verwendet. Für die Kondensatoren ergaben sich Werte zwischen 5000 und 25 000 pF in entsprechenden Abstufungen. Nachteilig ist dieses Meßprinzip gegenüber obigem, weil größere Bildformate sich schlecht ausmessen lassen und es deshalb etwa nur bis zum Format 9 × 12 cm hinreichend genaue Belichtungszeiten liefert. Zweifellos schließt diese Anordnung auch die Anwendung für Kontaktkopien ein. Die weniger lichtempfindlichen Kontaktpapiere benötigen eine entsprechend größere Lichtmenge zur Belichtung, so daß die Vakuumzelle sich wieder einsetzen läßt.

Abschließend sei noch die Firma Franz Baumgarten, Köln-Niehl, Bremerhaverstr. 44, genannt, die das verwendete Relais unter der Bestellbezeichnung: Schneidankerrelais Form KR, Erregerspule für 220 V, 40 000 Ω, mit 1 Ruhe- und 1 Arbeitsstromkontakt, Kontaktstoff: 3 mm Wolframnieten, lieferte.

Harry Koch

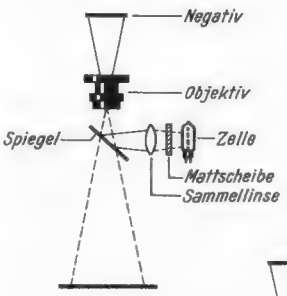


Bild 3. Abzweigung der für die Fotozelle erforderlichen Lichtmenge durch einen halbdurchlässigen Spiegel

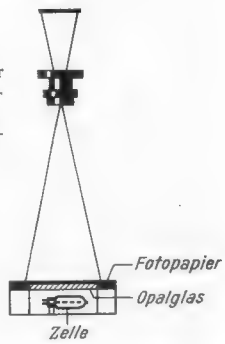


Bild 4. Die Fotozelle kann auch unterhalb des Vergrößerungspapiers angeordnet werden

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 517.2

Mth 33

2 Blätter

Der Differentialquotient Teil I

A. Der Begriff des Differentialquotienten

Gegeben sei eine Kurve (Bild 1). Dem Abszissenwert x ist ein Ordinatenwert y zugeordnet (P_1). Wird x um den Betrag Δx verändert, so ändert sich y auf $y + \Delta y$ (P_2).

Der Quotient $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ (der Differenzenquotient) gibt das mittlere Steigungsmaß der Kurve zwischen den zwei betrachteten Punkten P_1 und P_2 an.

Der Differentialquotient $\frac{dy}{dx}$ ist nun der Grenzwert, zu dem $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, der Differenzenquotient (d. h. der Quotient zusammengehöriger Zunahmen) hinstrebt, falls Δx unendlich klein wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß es sich um eine Funktion handelt, die in dem betrachteten Punkt stetig gekrümmt ist.

Geometrisch gedeutet ist der Differentialquotient $\frac{dy}{dx}$ die Steigung der in dem betrachteten Punkt P an die Kurve gelegten Tangente. Der Differentialquotient $\frac{dy}{dx}$ von einer differenzierbaren Funktion $y = f(x)$ ist ebenfalls eine Funktion von x. Man bezeichnet ihn als (erste) Ableitung von $y = f(x)$:

$$f'(x) = y' = \frac{dy}{dx}$$

B. Berechnungsformeln

Fall 1. Lineare Funktion

$$y = ax + b$$

$$\frac{dy}{dx} = y' = a$$

Fall 1a. Quadratische Funktion

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$\frac{dy}{dx} = y' = 2ax + b$$

Konstante Faktoren (z. B. a, b) werden von der Differenzierung nicht betroffen.

Fall 2. Summe oder Differenz von Funktionen

z. B.: $u = f(x)$ und $v = f(x)$

$$y = u + v \qquad \frac{dy}{dx} = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}$$

$$y = u - v \qquad \frac{dy}{dx} = \frac{du}{dx} - \frac{dv}{dx}$$

Die Summanden werden einzeln (gliedweise) differenziert.

Fall 3. Produkt von Funktionen

$$y = u \cdot v$$

$$\frac{dy}{dx} = v \cdot \frac{du}{dx} + u \cdot \frac{dv}{dx}$$

$$y = u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \ldots$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{d(u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \ldots)}{dx} = \frac{du_1}{dx} \cdot u_2 \cdot u_3 \ldots + u_1 \cdot \frac{du_2}{dx} \cdot u_3 \ldots + u_1 \cdot u_2 \cdot \frac{du_3}{dx} \ldots$$

Der Differentialquotient jeder Funktion wird mit den anderen Funktionen multipliziert und die Summe gebildet.

Fall 4. Quotient von Funktionen

$$y = \frac{u}{v}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{v \cdot \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

Fall 5. Potenzen

$$y = x^n$$

$$\frac{dy}{dx} = n \cdot x^{n-1}$$

gilt für beliebige positive oder negative, ganze oder gebrochene Werte von n.

$$\frac{dx^0}{dx} = 0$$

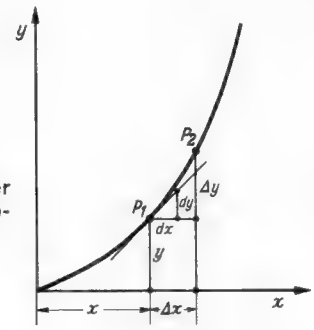


Bild 1. Geometrische Deutung des Differenzen- und Differentialquotienten

Fall 6. Kettenregel (Funktion von Funktion)

Ist y eine Funktion von z, z eine Funktion von x und sind beide Funktionen differenzierbar, so gilt:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx}$$

oder $y = y(z);\ z = z(u);\ u = u(x)$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

Fall 7. Goniometrische (trigonometrische) Funktionen

$$\frac{d \sin x}{dx} = \cos x$$

$$\frac{d \cos x}{dx} = -\sin x$$

$$\frac{d\, \mathrm{tg}\, x}{dx} = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \mathrm{tg}^2 x$$

$$\frac{d\, \mathrm{cotg}\, x}{dx} = -\frac{1}{\sin^2 x} = -(1 + \mathrm{cotg}^2 x)$$

Fall 8. Zyklometrische (Arcus-) Funktionen

$$\frac{d \arcsin x}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$$

$$\frac{d \arccos x}{dx} = -\frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$$

Die Quadratwurzeln sind für zwischen —1 und +1 liegende Werte positiv

$$\frac{d\, \mathrm{arc\,tg}\, x}{dx} = \frac{1}{1 + x^2}$$

$$\frac{d\, \mathrm{arc\,cotg}\, x}{dx} = -\frac{1}{1 + x^2}$$

Fall 9. Hyperbel- und Areafunktionen

$$\frac{d\,\mathfrak{Sin}\,x}{dx} = \frac{1}{2}\,(e^x + e^{-x}) = \mathfrak{Cos}\,x$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Cos}\,x}{dx} = \frac{1}{2}\,(e^x - e^{-x}) = \mathfrak{Sin}\,x$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Tg}\,x}{dx} = 1 - \mathfrak{Tg}^2\,x = \frac{1}{\mathfrak{Cos}^2\,x} = \frac{4}{(e^x + e^{-x})^2}$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Cotg}\,x}{dx} = 1 - \mathfrak{Ctg}^2\,x = -\frac{1}{\mathfrak{Sin}^2\,x} = -\frac{4}{(e^x - e^{-x})^2}$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Ar\,Sin}\,x}{dx} = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Ar\,Cos}\,x}{dx} = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Ar\,Tg}\,x}{dx} = \frac{1}{1-x^2} \qquad [|x| \leqq 1]$$

$$\frac{d\,\mathfrak{Ar\,Cotg}\,x}{dx} = \frac{1}{1-x^2} \qquad [|x| \geqq 1]$$

Fall 10. Exponentialfunktion

$$\frac{de^x}{dx} = e^x$$

die natürliche Exponentialfunktion ist identisch mit ihrer Ableitung

$$\frac{da^x}{dx} = a^x \ln a$$

Fall 11. Logarithmische Funktion

$$\frac{d \ln x}{dx} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{d\,{}^a\log x}{dx} = \frac{1}{x \cdot \ln a}$$

Fall 12. Umkehrfunktion, inverse Funktion.

Die inverse Funktion zu

$$y = f(x)$$

heiße

$$x = g(y)$$

Dann gilt für den Differentialquotienten der inversen Funktion

$$g'(y) = \frac{1}{f'(x)}$$

C. Beispiele

Zu 1 a) $y = -3x^2 + 50x - 76$

$$\frac{dy}{dx} = -3 \cdot 2x + 50 \cdot 1 + 0 = -6x + 50$$

Zu 2 und 5) $y = x^2 + \sqrt{x}$

$$\frac{dy}{dx} = 2x + \frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}-1} = 2x + \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} = 2x + \frac{1}{2 \cdot \sqrt{x}}$$

Zu 3 und 5) $y = x^5$

Gerechnet nach 3) $y = x^5 = x^2 \cdot x^3$

$u = f(x) = x^2 \qquad v = F(x) = x^3$

$y' = v \cdot u' + u \cdot v'$

$y' = x^3 \cdot 2x + x^2 \cdot 3x^2 = 2x^4 + 3x^4 = 5x^4$

Gerechnet nach 5)

$y' = 5x^{5-1} = 5x^4$

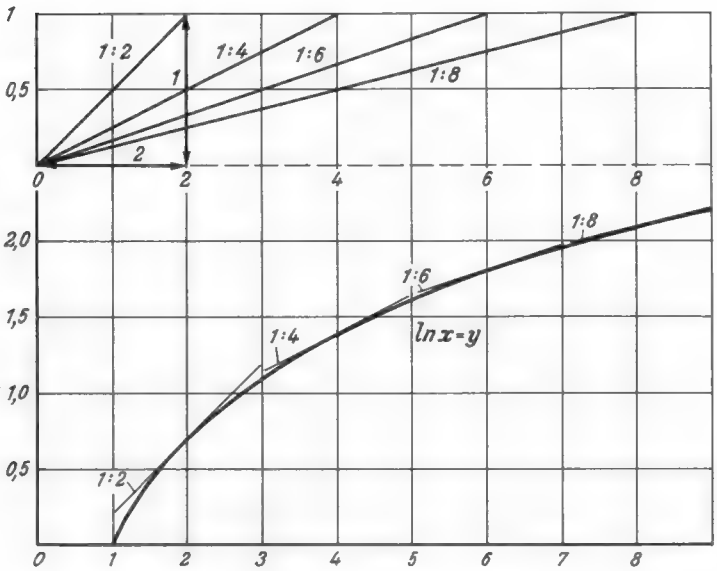


Bild 2. Die Steigung der Kurve ln x in den Punkten x = 2, 4, 6, 8, dargestellt durch die Tangenten in den zugehörigen Kurvenpunkten. In der oberhalb dieser Kurve befindlichen Hilfskonstruktion ist die Lage dieser vier Tangenten gemäß dem Rechenbeispiel C 11 bestimmt

Zu 4 und 5) $y = \frac{1}{x^5} = x^{-5}$

Gerechnet nach 4)

$u = f(x) = 1 \qquad v = F(x) = x^5$

$$y' = \frac{v \cdot u' - u \cdot v'}{v^2}$$

$$y' = \frac{x^5 \cdot 0 - 1 \cdot 5x^4}{x^{10}} = -5 \cdot x^{-6}$$

Gerechnet nach 5)

$$y = x^{-5} \qquad y' = -5x^{-6} = \frac{-5}{x^6}$$

Zu 5) $y = \sqrt[4]{x} = x^{1/4}$

$$y' = \frac{1}{4}x^{\frac{1}{4}-1} = \frac{1}{4}x^{-\frac{3}{4}} = \frac{1}{4x^{3/4}} = \frac{1}{4\sqrt[4]{x^3}}$$

Zu 6, 7 und 11) $y = \ln \sin x$

$y = \ln \sin x = f(z) = \ln z$

$z = f(x) = \sin x$

$$\frac{dy}{dz} = \frac{1}{z} \qquad \frac{dz}{dx} = \cos x$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx} = \frac{1}{\sin x} \cdot \cos x = \operatorname{ctg} x$$

Zu 7 (siehe das nachfolgende Beispiel zur Berechnung der Beschleunigung).

Zu 8 und 6) $y = \operatorname{arc\,tg} \frac{1}{x}$

$$y = \operatorname{arc\,tg} z \qquad y' = \frac{1}{1+z^2}$$

$$z = \frac{1}{x} \qquad z' = -x^{-2}$$

$$y = \frac{1}{1+\frac{1}{x^2}} \cdot -x^{-2} = -\frac{1}{x^2+1}$$

Zu 9 und 4) $\frac{d\,\mathfrak{Ctg}}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{\mathfrak{Cos}\,x}{\mathfrak{Sin}\,x}\right) = \frac{\mathfrak{Sin}^2\,x - \mathfrak{Cos}^2\,x}{\mathfrak{Sin}^2\,x}$

$= 1 - \mathfrak{Ctg}^2\,x$

Da $\mathfrak{Cos}^2\,x - \mathfrak{Sin}^2\,x = 1$ gilt ferner

$$\frac{d\,\mathfrak{Ctg}\,x}{dx} = -\frac{1}{\mathfrak{Sin}^2\,x}$$

Nachdruck verboten!

Zu 10)

$$y = a^x = e^{x \ln a}$$
$$y' = a^x \ln a$$
$$\frac{dy'}{dx} = y'' = \frac{d\,(a^x \cdot \ln a)}{dx} = \ln a \cdot a^x \cdot \ln a$$
$$= a^x \cdot (\ln a)^2$$

Zu 11)

Wie groß ist die Steigung der Kurve ln x im Punkte x = 2, 4, 6 und 8.

Die erste Ableitung einer Funktion $\left(\frac{dy}{dx} = y'\right)$ gibt die Steigung der in dem gegebenen Punkt an die Kurve gelegten Tangente (Bild 2).

$$y = \ln x \qquad \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{dy_1}{dx}\,(\text{für } x_1 = 2) = \frac{1}{2};\quad \frac{dy_2}{dx}\,(\text{für } x_2 = 4) = \frac{1}{4}$$
$$\frac{dy_3}{dx}\,(\text{für } x_3 = 6) = \frac{1}{6};\quad \frac{dy_4}{dx}\,(\text{für } x_4 = 8) = \frac{1}{8}$$

Zu 12)

Gesucht ist die erste Ableitung von y = arc sin x

$y = f(x) = \arcsin x$

Die Umkehrfunktion lautet

$x = g(y) = \sin y$

Dann ist $f'(x) = \frac{1}{g'(y)} = \frac{1}{\cos y}$

Da gilt: $\cos y = \sqrt{1 - \sin^2 y} = \sqrt{1 - x^2}$,

ist $f'(x) = \frac{d\,(\arcsin x)}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$

D. Schüttelmaschine

Bestimmung der Beschleunigung aus Hub und Schüttelfrequenz (Bild 4). Vorausgesetzt ist eine sinusförmige Bewegung, wie in Bild 3 dargestellt. Dann gilt für den zur Zeit t zurückgelegten Weg

$$S = A \cdot \sin \omega t = f(t)$$

für die dabei vorhandene Geschwindigkeit

$$v = A \cdot \omega \cdot \cos \omega t = f'(t)$$

und Beschleunigung

$$b = A \cdot \omega^2 (-\sin \omega t) = f''(t)$$

Der Maximalwert von b wird erreicht für

$$\sin \omega t = \pm 1 \text{ und beträgt } b_{max} = \pm A\omega^2$$

Beispiel

Gegeben: Gesamter Hub = 2 A = 0,3 cm

Schüttelfrequenz = 50 Hz

$b_{max} = 0{,}15 \cdot 2^2 \cdot \pi^2 \cdot 50^2 \sim 15\,000$ cm/sec²

1 g = 981 cm/sec²

$$b_{max} = \frac{15\,000}{981} \sim 15\,g$$

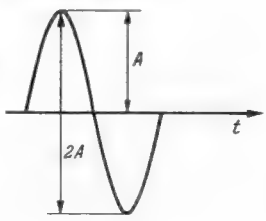


Bild 3. Der Schwingungsvorgang bei einer Schüttelmaschine

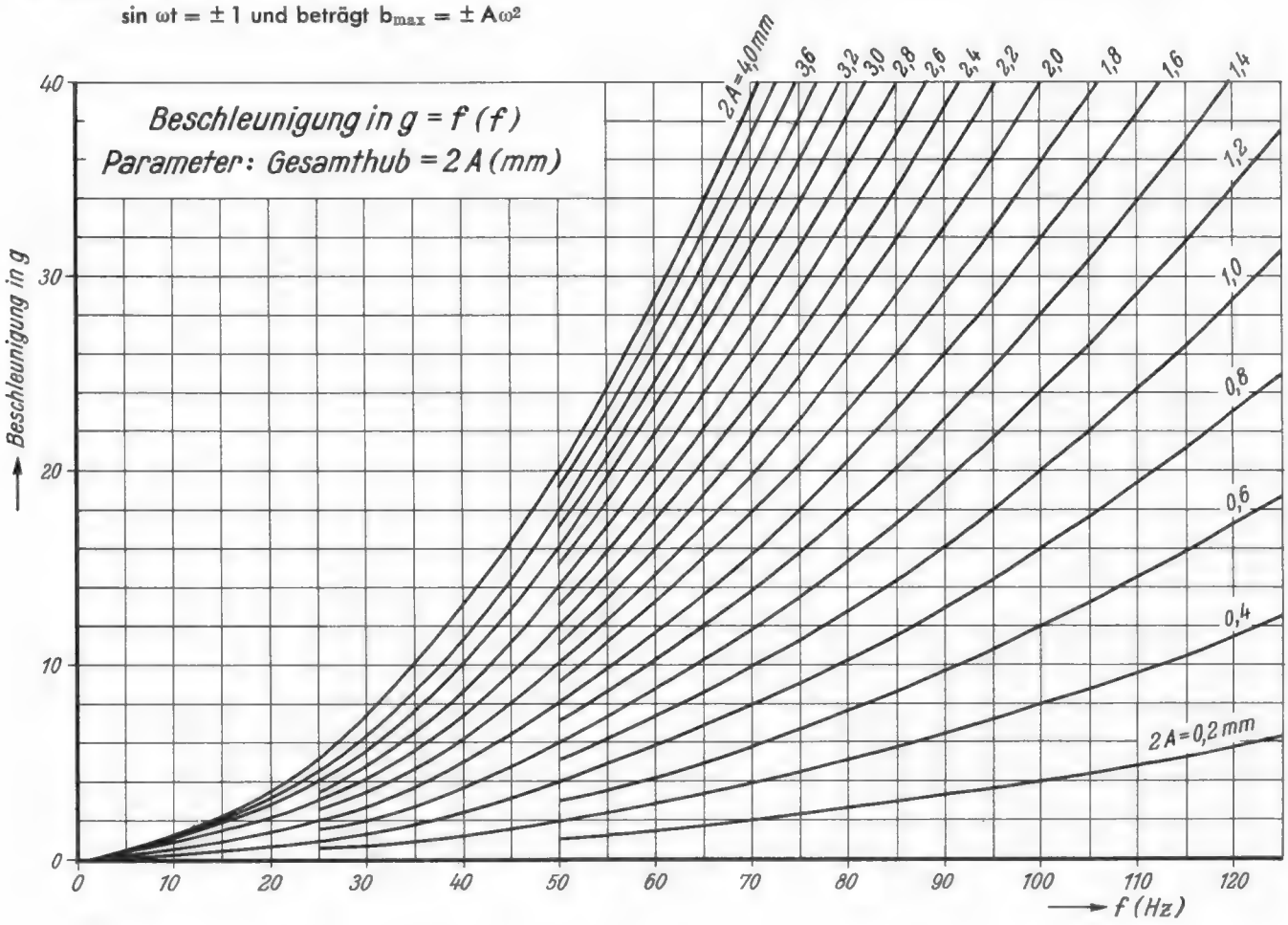


Bild 4. Berechnung der Beschleunigung in g aus Hub- und Schüttelfrequenz

E. Die partielle Differentiation

1. Die Bedeutung der partiellen Differentiation:

In den Abschnitten A...D sind nur Funktionen von einer Veränderlichen ($y = f(x)$) behandelt worden. Die partielle Differentiation ist anzuwenden, wenn Funktionen von mehreren Veränderlichen vorliegen. Z. B. ist die Fläche eines Rechtecks (z) abhängig von der Länge der beiden Seiten (x und y), also $z = f(x, y)$.

Um nun in einem solchen Fall das totale Differential dz bilden zu können, differentiiert man partiell.

Die eine der beiden Variablen x oder y behandelt man als Konstante, damit wird $z = f(x, y)$ eine Funktion von y oder x allein. Unter dieser Annahme läßt sich ohne weiteres der Differentialquotient bilden; man nennt ihn aber den partiellen, da von den Veränderlichen nur eine als wirklich Veränderliche behandelt wird.

Für die Funktion $z = f(x, y)$ ergeben sich also zwei partielle Differentialquotienten:

x veränderlich, y konstant	x konstant, y veränderlich
$\frac{\delta z}{\delta x}$	$\frac{\delta z}{\delta y}$

Betrachtet man x und y als veränderlich, dann bildet sich das totale Differential aus der Summe der beiden partiellen Differentiale

$$dz = \frac{\delta z}{\delta x} \cdot dx + \frac{\delta z}{\delta y} \cdot dy \qquad (1)$$

Auch diese Beziehung gilt wie die unter A und B aufgestellten unter der Voraussetzung, daß die Funktion stetig ist, d. h., daß sich $\frac{\delta z}{\delta x}$ und $\frac{\delta z}{\delta y}$ bilden lassen.

Liegt eine Funktion mit mehr als zwei Veränderlichen (x_1, x_2, x_3 ...) vor, so gilt für das totale Differential:

$$dz = \frac{\delta z}{\delta x_1} dx + \frac{\delta z}{\delta x_2} dx_2 + \ldots + \frac{\delta z}{\delta x_n} \cdot dx_n$$

2. Beispiel

$$z = \sin x + \cos y$$

$$dz = \frac{\delta z}{\delta x} \cdot dx + \frac{\delta z}{\delta y} \cdot dy$$

$$dz = \cos x\, dx - \sin y\, dy$$

3. Anwendung der partiellen Differentiation zur Lösung impliziter oder verwickelter Funktionen

Als implizit oder unentwickelt bezeichnet man eine Funktion, in der sich die Variablen nur auf einer Seite der Gleichung befinden. Z. B. $F(x, y) = C$.

Die Gleichung zeigt, daß in diesem Fall nur die eine Variable (z. B. x) beliebig geändert werden kann, während die Größe der anderen (y) sich durch die Gleichung ergibt.

Das Differential von $F(x, y)$ kann also ohne weiteres gebildet werden, wenn es gelingt, die Gleichung nach y aufzulösen, also zu erhalten: $y = f(x)$. In vielen Fällen ist eine solche Auflösung umständlich oder gar unmöglich.

Es ist $F(x, y) = C$ (2)

Dann muß $F(x + dx, y + dy)$ ebenfalls $= C$ sein (3)

Wären x und y beides unabhängige Variablen, dann würde sich nach (1) bei Änderung von x auf $x + dx$ und y auf $y + dy$ ein bestimmter Wert für dz ergeben. Aus (2) und (3) folgt aber, daß $dz = 0$ sein muß. Folglich gilt:

$$\frac{\delta F}{\delta x} \cdot dx + \frac{\delta F}{\delta y} \cdot dy = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\frac{\delta F}{\delta x}}{\frac{\delta F}{\delta y}}$$

Beispiel

$$x^2 + y^2 = r^2$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{2x}{2y} = -\frac{x}{y} = -\frac{x}{\sqrt{r^2 - x^2}}$$

Ist y eine komplizierte Funktion, so kann sie meist durch zwei oder mehrere Teilfunktionen dargestellt werden.

$$y = f(x) = F(u, v)$$

$$dy = \frac{\delta F}{\delta u} \cdot du + \frac{\delta F}{\delta v} \cdot dv$$

Beispiel

$$y = (\sin x)^x$$

$$y = u^v = F(u, v) \quad \| \quad u = \sin x,\ v = x$$

$$dy = \frac{\delta F}{\delta u} \cdot du + \frac{\delta F}{\delta v} \cdot dv$$

$$\frac{dy}{dx} = v \cdot u^{v-1} \cdot \frac{du}{dx} + u^v \cdot \ln u \cdot \frac{dv}{dx} \quad \text{[vgl. B. Fall 5 u. 10]}$$

$$\frac{dy}{dx} = x \cdot (\sin x)^{x-1} \cdot \cos x + (\sin x)^x \cdot \ln \sin x$$

Lösung des gleichen Beispiels nach B. Fall 6

$$y = (\sin x)^x$$

Die Ausrechnung nach der Potenzregel (B. Fall 5) ist nicht möglich, da diese nur für konstante Exponenten Gültigkeit hat. Man benutzt zur Lösung die Kettenregel, indem man zunächst umformt.

$$y = (\sin x)^x = (e^{\ln \sin x})^x$$

$$y = e^w \qquad \Big| \quad w = x \cdot \ln \sin x = u \cdot v$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dw} \cdot \frac{dw}{dx} \qquad \Big| \quad u = x,\ v = \ln \sin x$$

$$= e^w \cdot (v \cdot u' + u \cdot v') \quad \text{[vgl. B. Fall 3 u. 10]}$$

$$\frac{dy}{dx} = e^w \cdot \left(\ln \sin x + x \cdot \frac{1}{\sin x} \cdot \cos x\right) \quad \text{[vgl. B. Fall 6 u. 11]}$$

$$= (\sin x)^x \cdot \ln \sin x + x (\sin x)^x \cdot \frac{1}{\sin x} \cdot \cos x$$

$$= (\sin x)^x \cdot \ln \sin x + x \cdot (\sin x)^{x-1} \cdot \cos x$$

Schrifttum

Otto Schmid, Die Mathematik des Funktechnikers. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart 1953

Georg Scheffers, Lehrbuch der Mathematik. Walter de Gruyter u. Co. Berlin 1948

Nachdruck verboten!

Moderne Steuersender

Vom Steuersender (VFO) hängen die Frequenzkonstanz und der saubere Telegrafieton des Amateurs im Äther ab. Der Steuersender ist fast immer Sorgenkind und Gegenstand vielfältiger Versuche. Im Laufe der Jahrzehnte sind immer wieder andere Schaltungen als besonders frequenzkonstant gepriesen worden. Darum ist es reizvoll, einmal diejenigen VFO - Schaltungen zusammenzustellen, die in der neuesten amerikanischen Literatur angegeben werden; sie stellen gewissermaßen den „letzten Schrei" dar. Allerdings darf man sich davon nicht verwirren lassen, denn auch auf sie trifft alles zu, was *Ing. H. F. Steinhauser* in Band Nr. 31/32 der „Radio-Praktiker-Bücherei" über Frequenzkonstanz sagt.

In der 32. Auflage von *The Radio Amateur's Handbook* vom Jahre 1955 sind die beiden Schaltungen enthalten, die *Bild 1* und *Bild 2* wiedergeben. In beiden Fällen handelt es sich um *Clapp-Oszillatoren*, jene Abwandlung des Colpitts-Oszillators, bei der parallel zur Gitter-Katoden-Kapazität ein recht großer Kondensator liegt. Bemerkenswert ist die *räumliche Trennung* der frequenzbestimmenden Elemente von der Röhre mit ihren Schalteinzelheiten. Beide sind in getrennten Gehäusen untergebracht, die durch Koaxialkabel miteinander verbunden sind, wodurch der Abstand zwischen Schwingkreis und Röhre bis zu etwa 2,50 m betragen kann. Das hat unverkennbare Vorteile, denn nicht allein, daß die frequenzbestimmende Spule und die zugehörigen Kondensatoren mit Sicherheit von den Röhren als Wärmequellen getrennt sind; es ergibt sich auch die Möglichkeit, daß der Sender vom Betriebsplatz in die Nähe des Empfängers in engen Grenzen nachreguliert werden kann, wenn es etwa gilt, einem Störer auszuweichen.

Die Schaltung nach Bild 2 zeichnet sich durch die Art der Trennstufe zwischen Oszillator und Pufferstufe aus. Hier ist eine Anodenbasisstufe mit der Röhre 6 C 4 eingefügt, die übrigens einem der Triodensysteme der Doppelröhre ECC 82 entspricht, wobei die Anode der letzteren allerdings nicht über zwei Zuleitungen verfügt.

Die Schaltung *Bild 3* ist der 13. Auflage von *The Radio Handbook* entnommen, einer weniger bekannten Parallel-Ausgabe zu dem Buche der American Radio Relay League. Auch hier ist ein Clapp-Oszillator verwendet, dessen frequenzbestimmende Teile von der zugehörigen Röhre *räumlich getrennt* sind. In diesem Falle ist aber der kapazitive Spannungsteiler C 7, C 8 bei der Röhre verblieben, so daß die Kapazität des Koaxialkabels stark mit in die wirksame Kreiskapazität eingeht. Mittels eines Schalters S können weitere Kondensatoren (C 1, C 2) parallel zur Spule L geschaltet werden, so daß verschiedene Frequenzbänder mit dem Kondensator C 5 eingestellt werden können.

Es muß dahingestellt bleiben, ob es Sinn und Zweck hat, eine der angeführten Schaltungen nachzubauen. In den zugehörigen Beschreibungen sind nämlich Spezial-Einzelteile vorgeschrieben, darunter Kondensatoren mit ganz bestimmtem Temperaturkoeffizienten, wie sie in dieser Art wohl nur in den USA bezogen werden können.

Schließlich sei es gestattet, in *Bild 4* eine Schaltung für einen Steuersender zu zeigen, die den Extrakt aus einer ganzen Reihe von Einzelveröffentlichungen zieht und der technischen Phantasie des Amateurs als Anrung dienen kann. Ausgangspunkt ist ein Franklin - Oszillator mit der Doppeltriode ECC 82, dessen Rückkopplungskanal von der Anode der zweiten Röhre nicht am Steuergitter der ersten, sondern an einem kapazitiven Spannungsteiler endet, der parallel zur Gitter-Katodenkapazität liegt. Die zu entnehmende Hochfrequenz wird nicht von der Anode der zweiten Röhre abgeleitet, sondern am unüberbrückten Katodenwiderstand entnommen und einer Pufferstufe mit der Röhre EF 14 zugeleitet, deren Spannungen alle stabilisiert sind, wie es auch bei den Anodenspannungen der Doppeltriode der Fall ist. Schließlich ist auch die Heizspannung der Doppeltriode im Verhältnis von etwa 30 : 1 stabilisiert, so daß Netzspannungsschwankungen sich auch nicht auf dem Umweg über die Röhrenheizung bemerkbar machen können.

Ein solcher Steuersender wäre also mit allen Schikanen ausgestattet, die im Augenblick zur Verfügung stehen. Und trotzdem bleibt der Erfolg eine von Art, Temperaturgang und weiteren Eigenschaften der Einzelteile abhängige Sache. Dr. A. Renardy

Literatur:

Oszillator mit Pufferstufe, FUNKSCHAU 1954, Heft 1, Seite 15.

R. Old, Die Clapp - Franklinschaltung, Funk-Technik 1953, Heft 11, Seite 332.

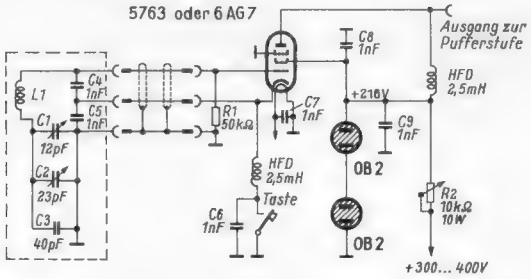
A.R.R.L., The Radio Amateur's Handbook, 32. Aufl. 1955, West Hartford, Conn.

R. L. Dawley, The Radio Handbook, 13. Aufl. 1951, Santa Barbara, Cal.

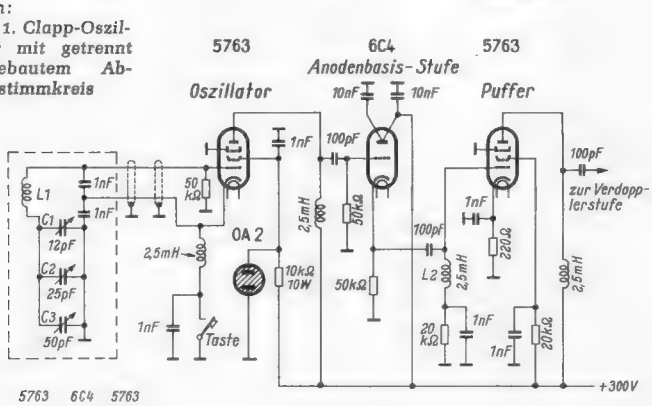
Stabilisierung der Heizspannung, FUNKSCHAU 1955, Heft 24, Seite 562.

Amateurstation im Museum

In dem berühmten „Science Museum" in London wurde jetzt in Zusammenarbeit zwischen Amateuren der Museumsverwaltung, der RSGB und der Industrie eine Amateurstation ausgestellt. Die Station befindet sich in der Abteilung für kommerzielle Funkgeräte, in der nicht nur Stücke aus der Geschichte der Nachrichtentechnik, sondern auch aus der Gegenwart und Hinweise auf die weitere Entwicklung gezeigt werden. Da das Museum besonders gern als Unterrichtshilfe für Schulen herangezogen wird, kann die Station mit dem Rufzeichen GB 2 SM auch in Betrieb besichtigt werden. Später sollen noch weitere Einrichtungsgegenstände elektronischer Art hinzukommen. Vorläufig sind zwei Sender und zwei Empfänger aufgestellt, die alle Amateurbänder bestreichen. Trotz des bei der Vielzahl elektrotechnischer Apparate in dem Gebäudekomplex vorhandenen hohen Störpegels konnte die Station schon mit einer beachtlichen Reihe von Ländern in Europa und Übersee Verbindungen herstellen. DL 1 BB



Oben: *Bild 1. Clapp-Oszillator mit getrennt aufgebautem Abstimmkreis*



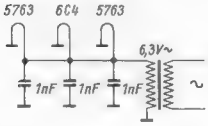
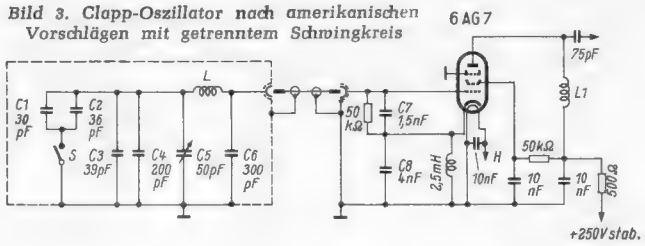


Bild 2. Steuersender mit Anodenbasis-Trenn- und Pufferstufe

Bild 3. Clapp-Oszillator nach amerikanischen Vorschlägen mit getrenntem Schwingkreis



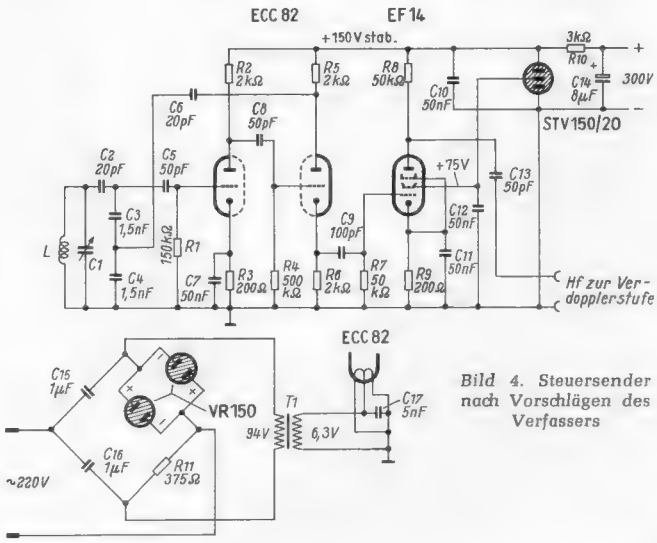
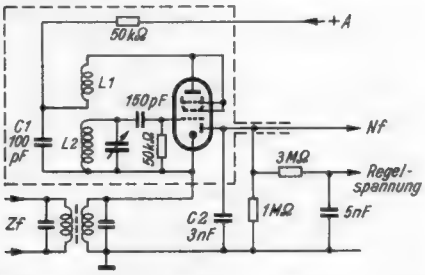


Bild 4. Steuersender nach Vorschlägen des Verfassers

Zweiter Überlagerer für einen Amateursuper

Um im Zf-Teil eines Amateursupers noch einen zweiten Überlagerer unterbringen zu können, wurde die im *Bild* gezeigte Schaltung benutzt.

Anstelle einer einfachen Diode wurde eine Kombinationsröhre EBF 2 mit ihrer Katode an das heiße Ende des letzten Zf-Kreises



Schaltung des nachträglich eingebauten zweiten Überlagerers. C 1 und C 2 können unter Umständen entfallen (ausprobieren!). L 1 = 70 Windungen; L 2 = Kreuzwickelspule aus altem Zf-Filter

gelegt. Das Diodensystem dient in üblicher Weise zur Gewinnung der Tonfrequenz und der Regelspannung, sofern diese beim Telegrafieempfang nicht ohnehin abgeschaltet wird. Das Verstärkersystem wird als Triode geschaltet und als Oszillator benutzt, dessen Nullbezugspunkt das heiße Ende des Zf-Kreises ist. Die inneren Röhrenkapazitäten bewirken bereits eine Einkopplung der Hf-Spannung in den Diodenkreis. Es ist zu beachten, daß der Schwingkreis des Oszillators nicht zu große Kapazitäten gegen Masse aufweisen darf, weil sonst der letzte Zf-Kreis zu stark bedämpft wird. Andrerseits muß der Oszillator aber gut abgeschirmt sein; er würde sonst den ganzen Verstärker ins Schwingen bringen.

Peter Kittel

Die Gesellschaft für Fernlenkmodelle wird aktiver

Auf der letzten Jahreshauptversammlung der Gesellschaft für Fernlenkmodelle, Darmstadt, wurde der Charakter dieser Vereinigung klar herausgestellt: Man strebt, so wurde betont, eine Förderungs- und Entwicklungsarbeit auf breiter Basis an, ohne sich jedoch einem Fernlenkverband gleichzusetzen. Eine Auflösung in selbständige, lokale Einzelgruppen ist daher möglich, wobei die Zusammengehörigkeit durch den gemeinsamen Namen und durch Mitarbeit an den Veröffentlichungen der Gesellschaft zum Ausdruck kommen soll. Auf der Hauptversammlung wurde als Zwischenlösung für das Rhein-Main-Gebiet ein Vorstandsrat gebildet, bestehend aus den Herren *Julius Bümler*, Darmstadt, *Gottfried Brunnenkant*, Heppenheim, und *Heinrich Stegmaier*, Offenbach. Repräsentant ist J. Bümler.

Über die weiteren Pläne verlautet, daß der Vorstandsrat einmal jährlich zu einer Fernlenkveranstaltung ohne Wettbewerbscharakter einladen wird, und daß für die zweite Jahreshälfte eine Werbeveranstaltung in Hamburg vorgesehen ist. In diesem Jahr wird außerdem ein technischer Wettbewerb für die Steuermechanik zu einer einfachen Funksteueranlage ausgeschrieben; ein Ausschuß wird diese Angelegenheit vorbereiten.

Zwei Vorhaben auf dem publizistischen Gebiet sind von besonderem Interesse. Einmal wird der Rundschreibedienst der Gesellschaft in Zukunft einen Pressespiegel in Form von Referaten über Veröffentlichungen auf dem Fernlenkgebiet in der in- und ausländischen Fachpresse enthalten, und zweitens sollen für die ausführliche Behandlung technischer Fragen *Halbjahrsberichte* unter der Redaktion von Dipl.-Ing. Bähring erscheinen.

Wir nennen für unsere am Fernlenkmodellsport interessierten Leser nochmals die *Anschrift der Gesellschaft*, vertreten durch ihren Geschäftsführer: *Carl Bernhard, Roßdorf bei Darmstadt, Karl-Marx-Straße 12.* -tz-

Amateurfernsehen in England

Vor einiger Zeit wurde in der FUNKSCHAU[1]) auf die erste Amateur-Fernsehstation in Deutschland hingewiesen. In der Tagespresse und im Rundfunk wurde diese Station gelegentlich fälschlicherweise sogar als die erste Amateur-TV-Station in Europa bezeichnet. In anderen europäischen Ländern ist aber das Amateurfernsehen teilweise wesentlich weiter fortgeschritten, vor allem in Holland und in England.

Die fernsehbegeisterten Amateure in England gründeten 1949 einen eigenen Verband, der dem englischen Kurzwellen-Amateurverband RSGB angeschlossen ist. Eine Fernsehlizenz für Amateurstationen kann jedoch in England jeder erwerben, ohne Rücksicht auf seine Mitgliedschaft beim „British Amateur Television Club". Für die Lizenzierung ist eine Prüfung abzulegen, ähnlich der in England vorgeschriebenen Prüfung für die Erteilung einer Amateursendelizenz, jedoch werden keine Kenntnisse im Morsen verlangt. Nach Erteilung der Lizenz, die pro Jahr zwei Pfund Sterling (etwa 24.– DM) kostet, dürfen die Amateurbänder 70 cm, 25 cm, 13 cm, 6 cm und 3 cm benutzt werden. Die Verlust-Leistung der Senderendstufe darf 150 W nicht übersteigen. Die Inhaber einer Kurzwellen-Amateurlizenz können die Fernsehlizenz ohne weitere Prüfung gegen Zahlung der Jahresgebühr zusätzlich zu der Amateurgebühr erwerben.

Zu Beginn der Amateurtätigkeit wurden sowohl Versuche mit Kabel-Übertragung als auch drahtlos vorgenommen. Heute kann man bereits von zwei großen Interessentengruppen sprechen, die wohl auch für die Zukunft bestehen bleiben werden. Die eine Gruppe hat das Interesse, besonders gute Bildübertragungen über Kabel zu erzielen. Die andere Gruppe ist in erster Linie an der Entwicklung von Sendern und Antennen für die drahtlose Übertragung interessiert; ihr genügt die mit Amateurmitteln erzielbare Bildqualität völlig. Verschiedene Vorführungen auf Ausstellungen und Clubabenden haben gezeigt, daß die Anlagen teilweise ausgezeichnet arbeiten. Um die Möglichkeit zu leichteren Verbindungen zwischen den Mitgliedern und zum gegenseitigen Austausch oder zur gegenseitigen Ergänzung der Anlageteile zu haben, sind vom BATC bestimmte Standard-Normen empfohlen worden, an die sich die Mitglieder aber nicht halten müssen. Die Normen empfehlen u. a., die Anlagen so zu gestalten, daß normale, für den Empfang der Sendungen der BBC geeignete Fernseh-Empfänger, mit Konvertern versehen, in den Amateurbändern benutzt werden können. Dadurch entfällt eine Reihe von Schwierigkeiten bei der Erstellung der Anlage, wenn bereits ein normaler Fernseh-Empfänger vorhanden ist. (Inwieweit die betreffenden Familien mit der „Entfremdung" des Empfängers einverstanden sind, wurde noch nicht untersucht!). Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung bestehen in England, wie auch in den anderen europäischen Ländern, durch die hohen Preise der für die Aufnahmekameras notwendigen Teile. Der BATC verhilft seinen Mitgliedern zu geeigneten Bauteilen, die von der Industrie über den Club verbilligt abgegeben werden. Es handelt sich dabei um Teile, die durch kleine Fehler für den kommerziellen Betrieb untauglich, aber für die Amateurübertragung voll einsatzfähig sind.

Eine Reihe von Spezialisten im BATC befaßt sich mit Arbeiten, die weiteren Entwicklungen dienen. So konnte die sehr gute Kabelübertragung von farbigen Fotos bereits vorgeführt werden. Die erste drahtlose Verbindung zwischen zwei englischen Amateurfernsehstationen fand im Mai 1952 statt, die erste Aussendung von farbigen Bildern wurde bereits im Dezember 1953 versucht. Der derzeitige Reichweitenrekord für das Amateurfernsehen steht in England seit August 1953 auf 34 Meilen (etwa 55 km). Das ist eine ausgezeichnete Leistung, berücksichtigt man die sehr kurzen Wellen im Dezimeterband und die verwendeten Amateurmittel.

Unsere Karte zeigt die derzeit aktiven Stationen. Das Interesse an dieser Amateurtätigkeit ist trotz der aufzuwendenden erheblichen Geldmittel und der notwendigen umfassenden technischen Kenntnisse groß. Bei der letzten Veranstaltung des BATC erschienen 70 Mitglieder und Interessenten, um den Vorträgen zu folgen und die ausgestellten Geräte zu besichtigen. Eine vierteljährlich erscheinende Clubzeitschrift „cq-tv" bringt Schaltungen, Standardnormen und Hinweise allgemeiner Art. Viele Vorträge werden auf Tonband aufgenommen und so anderen Mitgliedern leihweise zur Verfügung gestellt. Das für dieses Jahr gestellte Ziel, eine „Einführung in das Amateur-Fernsehen" in kurzer Form herauszubringen, wird erreicht werden. Die Druckschrift, im Umfang von 24 Seiten mit Schaltungen und anderen technischen Daten, soll bis zum Jahresende vorliegen. Da es auf diesem Gebiet noch sehr wenig Literatur gibt, wird diese Zusammenfassung auch für Amateure in anderen europäischen Ländern von Interesse sein. DL 1 BB

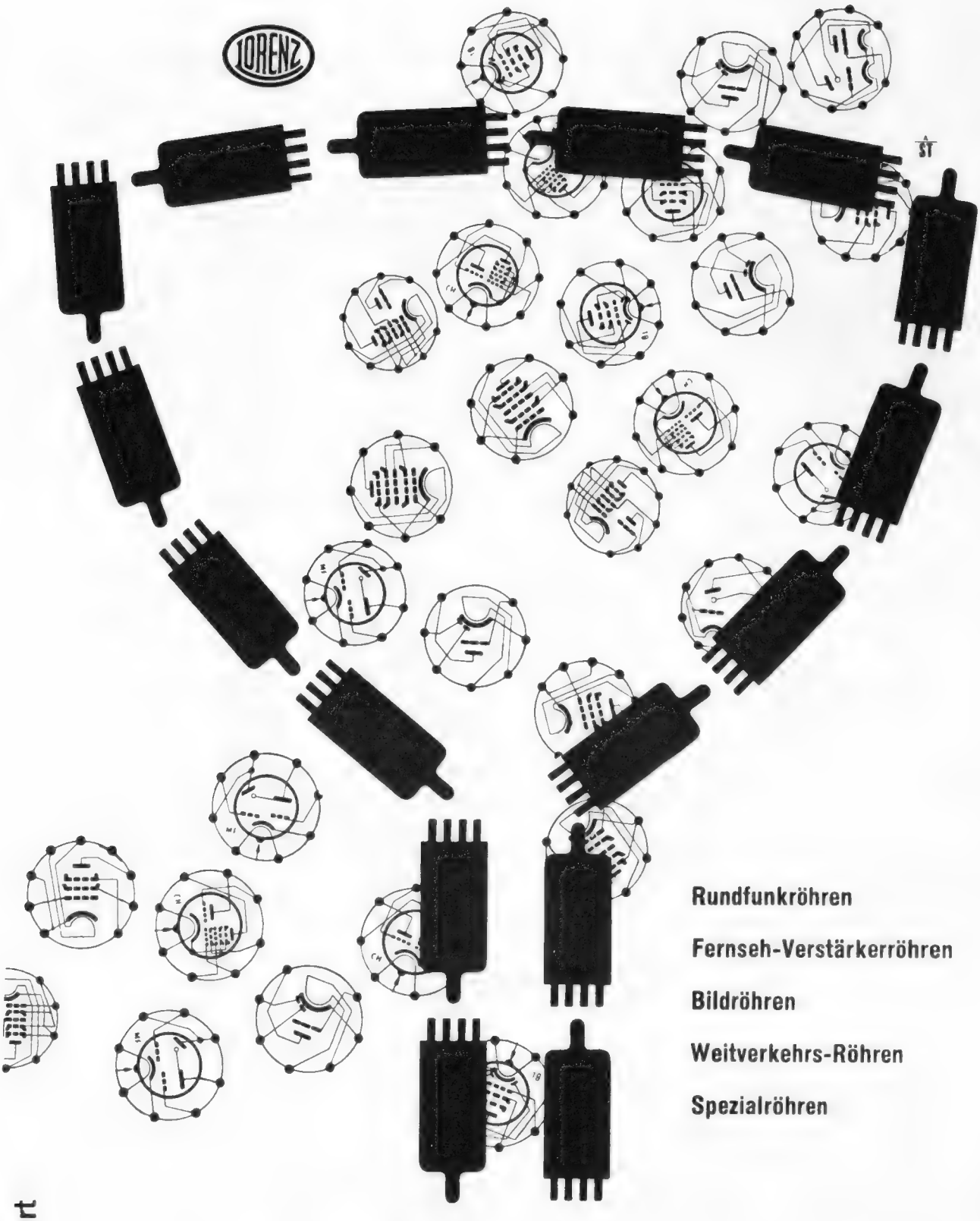
[1]) FUNKSCHAU 1955, Heft 16, Seite 345.

Die Lage der Amateur-Fernsehsender in Großbritannien

Intrapress

Die durch den Tod von Svend Anker-Rasmussen vorübergehend verwaiste Firma Intrapress, Holte, die die Vertretung des Franzis-Verlages in Dänemark innehat, ist vor kurzem von K. Galle übernommen worden, der sie im alten Sinne weiterführen wird. Unsere Leser und Interessenten in Skandinavien können von der Firma Intrapress, die jetzt unter der Anschrift: Herlev, Tukshøjen 31, erreichbar ist, die Zeitschriften FUNKSCHAU und ELEKTRONIK und sämtliche Bücher unseres Verlages beziehen.

Der neue Inhaber, K. Galle, ist ein langjähriger Fachmann, der mehrere Jahre bei der Firma Radio-Industriens Patent-Forening in Charlottenlund tätig war. Er ist außerdem Redaktionssekretär der von den dänischen Radiofabrikanten herausgegebenen Zeitschrift „Dansk Radio Industri" gewesen. Später war er bei der Torotor A/S tätig, des weiteren war er Lehrer in Radiotechnik in der Gewerbeschule in Kopenhagen. Er verfügt über ausgezeichnete Beziehungen zu allen radiotechnischen Kreisen und kann seinen Kunden und Interessenten mit wertvollem Rat zur Verfügung stehen. Wir begrüßen es sehr, daß die Firma Intrapress von einem so ausgezeichneten Fachmann übernommen werden konnte.



Rundfunkröhren

Fernseh-Verstärkerröhren

Bildröhren

Weitverkehrs-Röhren

Spezialröhren

C. Lorenz AG Stuttgart

LORENZ

Lorenz bietet ein erweitertes Programm

Projektions-Meßinstrumente für Experimentalvorträge

Der Mensch behält natürlicherweise Vorgänge, die er selbst beobachtet oder erlebt hat, viel stärker im Gedächtnis, als Ereignisse und Erscheinungen, über deren Verlauf ihm berichtet wurde. Darum ist auch ein Experimental-Vortrag in besonderem Maße geeignet, Vorgänge verständlich und überzeugend darzustellen und sie dem Gedächtnis der Zuhörer einzuprägen. Voraussetzung für den Erfolg eines Experimental-Vortrages ist allerdings noch, daß alle Teilnehmer das gebotene Experiment gleich gut verfolgen können, ohne daß es erst mehrfach für kleinere Hörergruppen wiederholt werden müßte. Für viele experimentelle Darstellungen bedeutet dieses, daß die Anzeige eines elektrischen Meßinstruments der Zuhörerschaft sichtbar gemacht werden muß. In ausgesprochenen Experimentierräumen sind im allgemeinen Großinstrumente eingebaut, deren Skala im ganzen Saal gut abgelesen werden können.

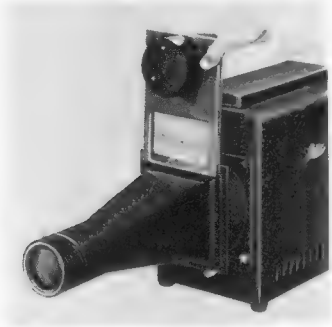


Bild 1. Meßwerk des Dia-Multizet beim Einschieben in einen Leitz-Projektor

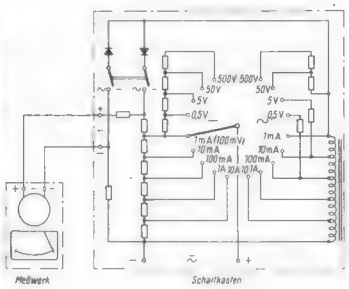


Bild 2. Schaltung des Dia-Multizet (Siemens)

Eine elegantere und auch vielseitigere Lösung bringt ein Projektionsinstrument, das Siemens & Halske vor kurzem auf den Markt gebracht haben. Es ist eine Abwandlung des bekannten Vielfach-Meßinstruments „Multizet", das in der Dia-Ausführung in zwei Teile aufgespalten wurde. Das Meßwerk ist, getrennt von den Schaltelementen für die Stromart- und Bereichumschaltung, in einen Einschiebrahmen eingesetzt, der die transparente Glasskala enthält und wie ein Diapositiv in den Trichter eines Diaskops eingeschoben wird *(Bild 1)*. Das kleine Schaltkästchen mit den genannten Umschaltelementen kann auf dem Experimentier- oder Vortragstisch aufgestellt werden, so daß von hier aus das Meßwerk geschaltet werden kann.

Als Meßwerk wird ein hochempfindliches Drehspulsystem mit 9 Meßbereichen für Gleich- und Wechselstrom verwendet *(Bild 2)*. Die dekadisch gestaffelten Bereiche umfassen den Strommeßbereich von 1 mA bis 10 A und den Spannungsmeßbereich von 500 mV bis 500 V. Der Spannungsabfall bei der Strommessung liegt für Gleichstrom zwischen 100 und 160 mV, für Wechselstrom unter 800 mV. Der Instrumenten-Innenwiderstand beträgt bei Gleichstrom, wie bei dem normalen Multizet, 1000 Ω/V, in den einzelnen Wechselstrombereichen 10 – 100 – 1000 – 1000 Ω/V.

Die Skala verläuft praktisch linear, ist in 100 Teilstriche unterteilt und von 1 bis 10 beziffert, so daß in allen Meßbereichen leicht und genau abgelesen werden kann. Die Meßgenauigkeit entspricht für Meßwerk und Schaltkästchen bei Gleichstrom der Klasse 1 und bei Wechselstrom zwischen 20 und 5000 Hz der Klasse 1,5. Allerdings muß dabei gefordert werden, daß der vorgeschriebene und eingeeichte Widerstand der Verbindungsleitung zwischen Schaltkasten und Meßwerk mit 2 Ω ± 5 % eingehalten wird.

Das Drehspul-Meßsystem hat die bewährte Spannbandlagerung und ist daher besonders stoß- und erschütterungsfest. Es wird in dieser Ausführung auch für die weitaus meisten Aufgaben ausreichen, die in Vortrag und Unterricht gestellt werden. Trotzdem sind darüber hinaus für besondere Zwecke auch noch Projektionsinstrumente mit Dreheisenmeßwerk oder mit elektrodynamischem Meßwerk – für Leistungsmessungen – von der gleichen Firma entwickelt worden.

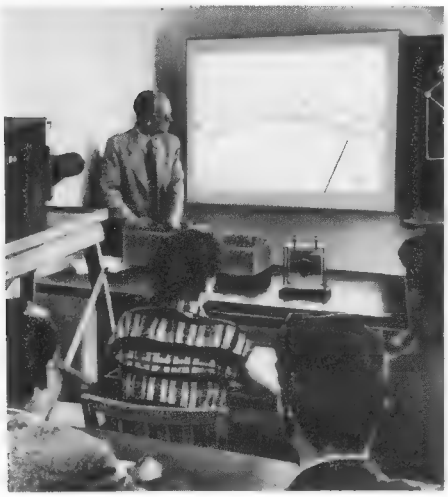


Bild 3. Projektion des Dia-Multizet

Das Dia-Multizet wurde für ein Leitz-Diaskop mit 28facher Bildvergrößerung entwickelt, mit dem man bei einem Projektionsabstand von 7 m schon ein 3 m breites Bild erzielt *(Bild 3)*. Gegenüber der normalen Ausführung ist lediglich der Diaskop-Trichter geringfügig geändert, damit der Meßwerkrahmen in das Gerät paßt. Bei Verwendung anderer Projektoren müßte daher ein passender Trichter gebaut werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die von der Projektionslampe erzeugte Übertemperatur nicht das Meßwerk beeinflußt und damit einen Anwärmfehler verursacht. Sauer

Funktechnische Fachliteratur

World Radio Handbook for Listeners 1956

Redigiert und herausgegeben von O. Lund Johansen. 168 Seiten. 10. Ausgabe. Preis: kart. 7.70 DM. Vertrieb in Deutschland: Fritz Büttner, Göppingen/Württ.

Nachdem die bisher im Kulturbuchverlag Berlin erschienene und von B. H. Kettelhack besorgte deutsche Ausgabe dieses einzigartigen Nachschlagewerkes über die Rundfunk- und Fernsehstationen der ganzen Welt diesmal nicht vorliegt, gewinnt die in englischer Sprache gedruckte „Mutterausgabe" an Interesse. Sie begeht ihren 10. Jahrestag, wie immer sorgfältig und übersichtlich zusammengestellt. Wer beruflich mit dem Rundfunk, mit Frequenzen, Rufzeichen und Leistungsangaben aller Sender von UKW bis Langwelle zu tun hat, wer sich mit dieser Materie als Amateur oder einfacher Funkfreund befaßt, wird auf dieses Buch zurückgreifen müssen. –r

Dokumentation – ein Rationalisierungsfaktor?

Ergänzung 1955 zum Taschenbuch 1954 der „Dokumentationen der Technik". 18 Seiten. Preis: Geheftet 2 DM. Verlag: Dokumentationen der Technik, München.

Selbst der beste Bibliothekar ist heute nicht mehr in der Lage, über die Hunderttausende von Einzelaufsätzen einer technischen Bücherei Auskunft zu geben. Daher wurden die Dokumentationsabteilungen geschaffen, die ausschließlich die Literatur auswerten und die Aufzeichnungen in einem Karteisystem so ordnen, daß sie für jedes gewünschte Thema schnell zur Verfügung stehen. Diese kleine Schrift berichtet über die dabei notwendige umfangreiche Arbeit und über zweckmäßige Lösungen. Sie stützt sich dabei auf eine sechsjährige Dokumentationstätigkeit für Technik und Wirtschaft in dem Institut für „Dokumentationen der Technik" in München.

Index mathematischer Tafelwerke und Tabellen

Von Dr. Karl Schütte. 143 Seiten. Preis: In Ganzleinen 14.50 DM. Verlag R. Oldenbourg, München.

Die immer weitere Ausdehnung und Spezialisierung aller Wissensgebiete führt dazu, daß eine große Anzahl verschiedener Tabellenwerke in der Fachliteratur vorhanden ist. Prof. Schütte bringt nun in diesem Buch eine sorgfältig geordnete Übersicht über diese Tabellenbücher. In jahrelanger Arbeit wurden in 16 Kapiteln und in über 130 Gruppen rund 1200 Tafelwerke aus der Weltliteratur zusammengestellt. Neben den üblichen mathematischen Funktionstafeln finden sich darin Tabellenwerke für die Anwendung in Physik, Chemie, Astronomie, Astrophysik, Geodäsie, Nautik, Meteorologie, Astronautik usw. Die Titel der Werke sind in der Sprache der Herkunftsländer angegeben, der übrige Text ist zweisprachig deutsch und englisch.

Das Buch ermöglicht bei technischen und wissenschaftlichen Arbeiten eine zweckmäßige Auswahl der erforderlichen Tabellenwerke und erspart dadurch Zeit und Kosten.

Literaturnachweis und Literaturrecherchen

Von Dr.-Ing. Otto Frank. 120 Seiten. Heft 8 des „Handbuch der Klassifikation". Preis: Geheftet 6.80 DM. Dorotheen-Verlag, Stuttgart.

Dieses schmale Bändchen ist geradezu eine Fundgrube von nützlichen Hinweisen für die rationelle Auswertung von Fachliteratur. Den Mittelpunkt bildet dabei die Dokumentation, d. h. das Anlegen von Literaturkarten. Hierfür werden viele praktische Hinweise gegeben, die sich bis in die feinsten Einzelheiten erstrecken, wie Format, Farbe, Titelangaben, Titelübersetzungen, Inhaltsangaben und Ordnungsangaben. Weiter wird eingehend die Ordnung nach der Dezimalklassifikation beschrieben, aber auch Autoren- und Stichwortkarteien werden behandelt.

Fernsehantennen-Praxis

Von Herbert G. Mende. 64 Seiten mit 38 Bildern und 7 Tabellen. Band 84 der „Radio-Praktiker-Bücherei". 1. und 2. Auflage, Preis: kart. 1.40 DM Franzis-Verlag, München.

Obgleich die Antennenindustrie ihre Erzeugnisse in sehr durchdachten und zweckmäßigen Formen herausbringt, möchte doch jeder, der mit Antennen und besonders mit Fernsehantennen zu tun hat, ein neutrales Auskunftswerk darüber zur Hand haben.

Der bekannte Autor hat deswegen seinen beiden bisherigen Antennenbüchern das vorliegende dritte hinzugefügt und damit den Nagel auf den Kopf getroffen. Stets wiederkehrende Fragen, wie Abmessungen von Fernsehantennen, Erhöhung des Antennengewinns, Einfluß der Elementabstände und -Abmessungen, Anpassungen, Zusammenschalten von Mehrebenen-Antennen, werden hier gut verständlich erläutert und mehrere zum Teil ganzseitige Tabellen geben exakte Bemessungsvorschriften. Dieser neue RPB-Band füllt damit, um eine leider etwas abgenutzte Redewendung zu gebrauchen, wirklich eine spürbare Lücke im Schrifttum, und zwar in bester Weise, aus. Li

Röhren-Taschen-Tabelle

160 Seiten mit zahlreichen Sockelschaltungen. 5. Auflage. Preis: kart. 4.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Die neue auf 160 Seiten erweiterte 5. Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle zeigt wieder die gleiche übersichtliche Einteilung, bei der die Betriebs- und Grenzwerte jeder Röhrentype in 33 Spalten untereinander angeordnet sind. Neu und sehr praktisch ist ein lose eingelegter Zeilensucher. Unmittelbar neben die Datenspalte gehalten läßt er unmißverständlich die Bedeutung der einzelnen Angaben erkennen.

Wie immer wurde die Tabelle auf den neuesten Stand gebracht und sorgfältig überarbeitet. Bei dem wirklich reichhaltigen Inhalt ist der Preis sehr günstig, so daß die Anschaffung als Ersatz für ältere Tabellenwerke wirklich zu empfehlen ist.

Telefunken-Magnetophon KL 65

Ein hochwertiges Heim-Tonbandgerät

Im Oktober 1954 übernahm Telefunken von der AEG die Magnetophon-Entwicklung und -Fertigung. Auf der Funkausstellung in Düsseldorf 1955 wurde bereits das erste von Telefunken entwickelte Heim-Magnetophon, das Gerät KL 65, gezeigt, das nunmehr auf dem Markt erscheinen wird. Über dieses Gerät wird nachstehend berichtet.

Bei der Entwicklung des Magnetophons KL 65 ging man von dem Gedanken aus, daß ein Heim-Tonbandgerät in den meisten Fällen in Verbindung mit einem Rundfunkgerät betrieben wird. Diese Kombination zieht man vor allem deshalb vor, weil die Wiedergabe bei Verwendung eines Rundfunkgerätes weitaus besser ist, als mit dem im Tonbandgerät gewöhnlich vorhandenen Lautsprecher, der aus konstruktiven Gründen meist nicht sehr groß gewählt werden kann. Warum soll also ein Tonbandgerät grundsätzlich Lautsprecher und Endstufe besitzen, Bauteile, die meist gar nicht benötigt werden, die das Gerät aber teurer, schwerer und größer machen! Mit dem KL 65 wurde ein Gerät geschaffen, das in diesem Punkt einen eigenen Weg geht und das für die Entwicklung weiterer Heim-Tonbandgeräte richtungweisend werden dürfte.

Das Magnetophon KL 65 ist ein kleines handliches Tischgerät, das in einer größeren Aktentasche oder in einer dazu lieferbaren Tragetasche bzw. einem Lederkoffer leicht transportiert werden kann. Außerdem eignet sich das Gerät wegen der kleinen Abmessungen vorzüglich zum Truheneinbau; alle Vorarbeiten hierfür sind bereits an ihm getroffen worden.

Will man bei einem Tonbandgerät aber doch nicht auf Endstufe und Lautsprecher verzichten, so kann das Magnetophon KL 65 auch in anderen Ausführungen geliefert werden, und zwar: als *Tischgerät mit Endstufe* (falls ein Außenlautsprecher angeschlossen werden soll), und als *Koffergerät mit Endstufe und Lautsprecher*. Ein nachträglicher Umbau von der einen Ausführungsart in die andere ist vorbereitet und ohne Schwierigkeiten möglich. Dadurch wurden dem KL 65 universelle Anwendungsmöglichkeiten gegeben, sei es für Heim oder Reise, als Tisch-, Einbau- oder Koffer-Gerät.

Die Bedienung sollte einfach sein

Eingeschaltet wird das Gerät durch den rechten kleinen Drehknopf, mit dem außerdem bei Wiedergabe die Lautstärke und bei Aufnahme die Aussteuerung geregelt wird.

Technische Daten

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/s
Maximale Spulengröße: 13 cm ∅
Max. Laufzeit: 2 × 45 min
Doppelspur nach internationaler Norm.
Frequenz-Bereich: 60...10000 Hz ± 3 dB
Aufnahme-Eingänge:
5 mV, 10 MΩ (Mikrofon)
5 mV...1,5 V, 250 kΩ (einstellbar, Rundfunk)
Wiedergabe-Ausgänge:
ca. 2 V an 10 kΩ (Wiedergabeleitung)
ca. 10 V an 100 kΩ (Kristallkopfhörer)
Bandstop am Bandende mittels Schaltfolie
Fernbedienungsanschluß
Bandlängenanzeige, vor- und rückwärts zählend
Nachträgliche Einbaumöglichkeit einer Endstufe (EL 84)
Einbaumöglichkeit in Koffer oder Tonmöbel
Anschluß: 220 V Wechselstrom, auf Wunsch auch 110, 127, 150, 220, 240 V
Leistungsaufnahme: ca. 40 W
Röhren: EF 804, ECC 83, ECC 81, EM 71a, (EL 84), Selen
Abmessungen: Höhe 13,5 cm, Breite 31 cm, Tiefe 23,5 cm
Gewicht: 7,4 kg
Preis: 449 DM

Die dritte Funktion dieses Knopfes ist die Wahl des Aufnahme-Eingangs: bei gezogenem Knopf ist die Mikrofonbuchse und bei gedrücktem Knopf die Rundfunkbuchse am Verstärker-Eingang angeschlossen. Bei Wiedergabe ist dieser Zug-Druck-Schalter außer Funktion.

Die drei Drucktasten (links) haben die Funktionen *Wiedergabe, Halt* und *Aufnahme*. Die Aufnahmetaste ist arretiert und wird erst durch Drücken der kleinen Taste (Mitte links) freigegeben. Dadurch soll verhindert werden, daß das Gerät versehentlich in die Aufnahmestellung geschaltet wird und damit eine ungewollte Löschung bewirkt wird.

Durch Drücken der Schnellstoptaste (Mitte rechts) wird der Bandlauf unterbrochen (bei Wiedergabe und Aufnahme). Außerdem kann man eine Fernbedienungstaste (Stenotaste) anschließen und mit dieser den Bandlauf ein- und ausschalten. Da Fernbedienung und Schnellstoptaste parallel geschaltet sind, muß man bei Benutzung der Fernbedienung die Schnellstoptaste einrasten lassen. Bandstop und Wiederanlauf erfolgen unverzögert.

Zum schnellen Vor- bzw. Rücklauf wird die Schnellauftaste (Mitte) nach rechts bzw. links gedrückt.

Die drei Drucktasten *Wiedergabe, Halt, Aufnahme* und die Schnellauftaste lösen sich gegenseitig aus. Dadurch werden Bedienungsfehler praktisch verhindert.

Für Mikrofon, Rundfunk und Fernbedienung sind Anschlußbuchsen nach DIN 41524 vorhanden. Die Mikrofonbuchse ist vorn

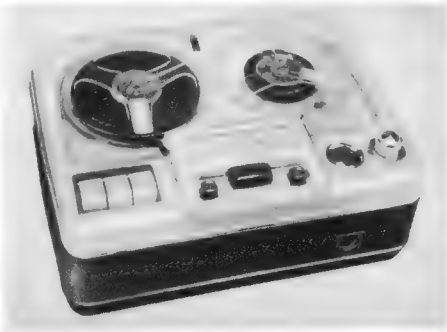
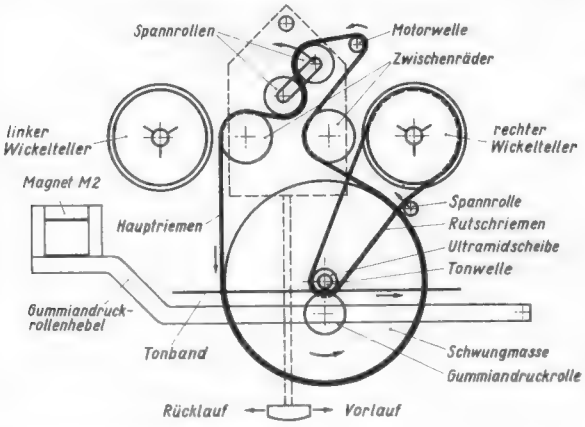
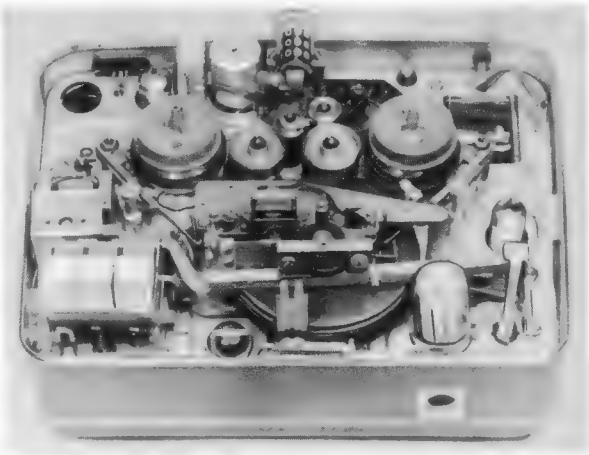


Bild 1. Magnetophon KL 65 in der Normalausführung



Links: Bild 2: Skizze des Laufwerkes



Rechts: Bild 3. Chassis-Ansicht des Magnetophons KL 65

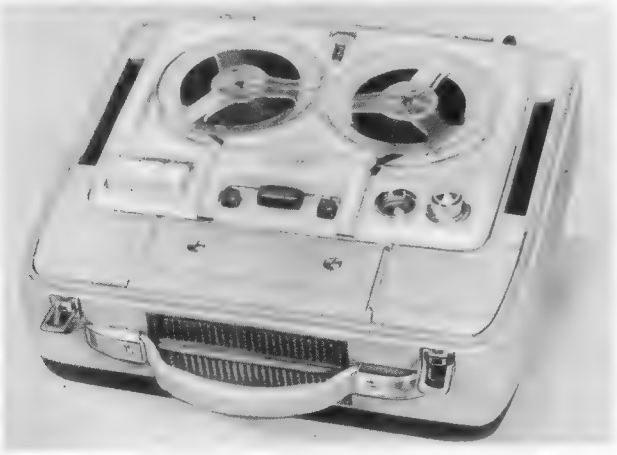


Bild 4. Magnetophon KL 65 in der Kofferausführung

rechts angeordnet; die Buchsen für Rundfunk und Fernbedienung befinden sich an der Rückseite des Gerätes, außerdem ist hier eine Buchse zum Anschluß eines Kristallhörers vorgesehen, mit dem bei Wiedergabe und Aufnahme mitgehört werden kann (hauptsächlich für Diktierzwecke). Mit einem Empfindlichkeitsregler wird die Empfindlichkeit des Rundfunk-Aufnahme-Eingangs an das jeweilige Rundfunkgerät angepaßt.

Das Laufwerk

Bild 2 zeigt in schematischer Zeichnung den Aufbau des Laufwerkes. Um Gleichlaufschwankungen des Bandes klein zu halten, wurde ein indirekter Antrieb gewählt. Zur Kraftübertragung zwischen Motor und Schwungmasse dient ein Riemen, der außerdem die beiden Zwischenräder treibt und von zwei Spannrollen gespannt wird. Der Antrieb des Wickeltellers erfolgt bei Aufnahme und Wiedergabe über einen Rutschriemen, der in diesen Betriebsstellungen durch eine Spannrolle gespannt ist.

Durch Drücken der Wiedergabe- oder der Aufnahmetaste werden Schiebeschalter betätigt, die den Verstärker schalten und außerdem den Magneten M 2 einschalten (im Schaltbild Kontakte Wd 5/6 bzw. Af 8/9). Gleichzeitig wird der Gummiandruckrollen-Hebel nach hinten bewegt, und zwar zunächst durch den Tastendruck und – sobald der Schiebeschalter geschaltet hat – durch die Anzugskraft des Magneten M 2. Da der Tastensatz einrastet, bevor die Gummiandruckrolle die Tonwelle berührt hat, braucht die Andruckkraft der Andruckrolle (ca. 1 kg) nicht durch den Tastendruck erzeugt zu werden. Zwei Umschlingungsstifte des Gummiandruckrollen-Hebels sorgen bei Aufnahme und Wiedergabe für den richtigen Bandandruck am Hör-Sprech-Kopf. Außerdem wird die Bewegung des Gummiandruckrollen-Hebels noch zum Spannen des Rutschriemens ausgenutzt.

Durch Betätigung der Schnellstoptaste (Kontakt S 5) wird der Magnetstromkreis unterbrochen und der Gummiandruckhebel fällt bis zu einem Anschlag zurück, der durch die gedrückte Aufnahme- bzw. Wiedergabetaste gegeben ist, so daß die Gummiandruckrolle die Tonwelle nicht mehr berührt und die Spannung des Rutschriemens herabgesetzt wird.

Die beiden Zwischenräder befinden sich auf einem Schlitten, der durch Betätigung der Schnellauftaste nach links oder rechts bewegt wird. Beim Vorlauf bzw. Rücklauf drückt das rechte bzw. linke Zwischenrad gegen den äußeren Rand des rechten bzw. linken Wickeltellers. Da beim Schnellauf das Band den Hör-Sprech-Kopf nicht berührt, wird eine unnötige Kopfabnutzung vermieden.

Durch Drücken der Halt-Taste wird das Rastblech des Tastensatzes betätigt. Der Bandendkontakt schließt beim Vorbeilauf der Schaltfolie des Bandes den Stromkreis des Magneten M 1, der das Rastblech des Tastensatzes anzieht und das Gerät somit in die Haltstellung schaltet.

Der Stromkreis dieses Magneten M 1 wird durch die Auslösung des Tastensatzes sofort wieder unterbrochen, und zwar entweder durch die Kontakte Wd 5/6 bzw. Af 8/9 (die auch den Magneten M 2 schalten) oder, falls das Gerät vom Schnellauf in die Haltstellung geschaltet wurde, durch den Kontakt S 6, der mit dem Schnellaufhebel betätigt wird. Dadurch wird verhindert, daß durch den Haltmagneten dauernd ein Strom fließt, falls die Schaltfolie vor dem Bandendkontakt stehen bleiben sollte. Der Kontakt S 6 verhindert außerdem, daß der Stromkreis des Magneten M 2 geschlossen wird, wenn die Wiedergabe- bzw. Aufnahmetaste und die Schnellauftaste versehentlich gleichzeitig gedrückt werden sollten.

Selbststeuernde Fühlhebelbremsen, wie sie auch schon beim Magnetophon KL 25 angewendet wurden, sorgen für einen praktisch konstanten Bandzug.

Der Verstärker

Die Gesamtschaltung des Magnetophons KL 65 auf Seite 194 zeigt das Schaltbild des Verstärkers mit der eingezeichneten Schalterstellung *Wiedergabe*.

Der Hör-Sprech-Kopf liegt mit seinem Anschluß C über C 2 am Gitter und mit dem Anschluß A über C 6 an der Katode der ersten Röhre EF 804. Der Gegenkopplungswiderstand R 4 ist also bei Wiedergabe unwirksam. Von der Anode der EF 804 gelangt die verstärkte Niederfrequenz über C 3 zum Lautstärkeregler R 9 und vom Schleifer desselben über R 11, C 8 und R 16 auf das Gitter der ersten Triode des nun folgenden zweistufigen Verstärkers mit der Doppeltriode ECC 83. Diesem Verstärker wird über C 15 die Nf-Spannung für eine eventuell eingebaute Endstufe direkt entnommen, während die Wiedergabespannung zum Aussteuern eines Rundfunkgerätes von dem Spannungsteiler R 26, R 24 über C 14 an den Kontakt 3 der Rundfunkbuchse gelangt. Über C 15, R 36 ist außerdem die Buchse für den Kristallkopfhörer angeschlossen.

Die *Entzerrung* des Wiedergabeverstärkers erfolgt zum Teil zwischen der Röhre EF 804 und der ersten Triode der ECC 83 durch das RC-Glied R 12, C 10, das in Verbindung mit R 11 eine Tiefenanhebung bewirkt, die bei ca. 800 Hz einsetzt. Die restliche Entzerrung wird durch die frequenzabhängige Gegenkopplung zwischen der Anode des zweiten und der Katode des ersten ECC-Systems erreicht, und zwar bewirkt für Frequenzen unter 200 Hz der Kondensator C 19 eine zusätzliche Tiefenanhebung, die durch den Widerstand R 34 begrenzt wird. Für die Höhenanhebung ist der Saugkreis, bestehend aus C 11 und Spule Sp 1, zuständig. Dieser Saugkreis ist auf 11 kHz abgestimmt und sichert somit einen geraden Über-Alles-Frequenzgang bis 10 kHz. Um *Fertigungstoleranzen* auszugleichen, ist die Höhenanhebung durch den Einstellregler R 20 einstellbar.

Bei *Aufnahme* wird die Eingangsspannung des Mikrofoneinganges bzw. des Rundfunkeinganges dem Gitter der Röhre EF 804 zugeführt. Die Stromgegenkopplung an der

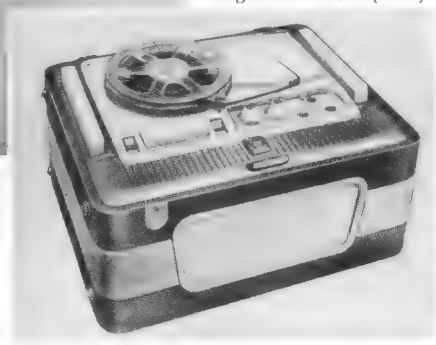
Schallplatte und Tonband

Abheber für Leichtgewicht-Tonabnehmer

Die zarten Rillen von Langspielplatten und die empfindlichen Mikrorillen-Saphire können leicht beschädigt werden, wenn man beim Abheben des Tonabnehmers die nötige Sorgfalt außer Acht läßt. Schlechte Beleuchtung oder eine etwas unruhige Hand genügen, um die Platte zu verschrammen oder die Spitze des Saphirs zu beschädigen. Der im *Bild* gezeigte Abheber verhindert solche Pannen. Sein aus geeignetem Draht (z. B. 1-mm-Kupfer-Schaltdraht) bestehender Griff hält am unteren Ende einen Gummiring, wie er zum Verschließen kleiner Päckchen und dgl. benutzt wird. Mit diesem Ring „angelt" man nach dem Tonabnehmerkopf, und zwar am besten nach dem vorn oder seitlich angebrachten Griff. Wegen der Elastizität des Gummiringes erfolgen Aufsetzen und Abheben des Tonabnehmers ganz weich und behutsam, so daß Beschädigungen von Platte und Saphir ausgeschlossen sind. (Radio Bulletin, Dez. 1955)

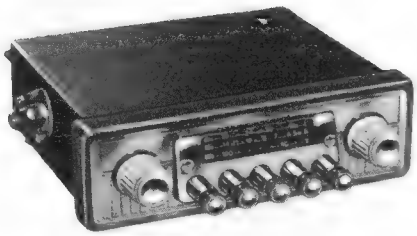
Ein Tonbandgerät nach neuen Ideen

Daß alles schon einmal dagewesen ist, erfuhren wir wieder einmal mehr aus einer Zuschrift der Firma *Eberhard Vollmer*, Eßlingen, die zu der Bauanleitung in der FUNKSCHAU 1955, Heft 23, für ein Tonbandgerät mit übereinanderliegenden Spulen Stellung nimmt. Magnettongeräte mit dieser Spulenanordnung sind in England und Italien bereits gebaut worden. Dem Brief lag ein Prospekt der *Fabbriche Riunite AG*, Casalmaggiore, bei, der Bilder des Koffergerätes „Magical Recorder Mod M 55" zeigt, bei dem beide Bandspulen ebenfalls übereinander angeordnet sind (*Bild*).



DAS SIND IHRE KUNDEN

Keiner gleicht dem anderen, ihre Meinungen und Interessen sind verschieden. Einen Wunsch haben alle gemeinsam: Besser leben! PHILIPS hilft Ihnen, die Wünsche Ihrer Kunden zu erfüllen. PHILIPS Erzeugnisse gehören in aller Welt zum besseren Leben. Heute stellt PHILIPS Ihnen die neuen Auto- und Kofferradio vor.



»PALADIN 551«

PHILIPS Autoradio

ND 344 V-01, der leistungsfähige Mittelwellensuper o. Zubehör **DM 155,–**

ND 444 V, der beliebte Mittel- und Langwellensuper o. Zubehör **DM 169,–**

»PALADIN 551«

Der UKW-Tastensuper für hohe Ansprüche. 5 Stationstasten (2 UKW, 2 MW, 1 LW) schalten gleichzeitig die Wellenbereiche. 11/7 Kreise, 7 Röhren, Vorröhre mit abgestimmtem Vorkreis. o. Zubehör **DM 315,–**

»ANNETTE«

PHILIPS ABC Koffer-Serie

»ANNETTE«

7 Röhren, 2 Germanium-Dioden, 2 Selen-Netzgleichrichter, 6+1 AM-, 10 FM-Kreise. **DM 288,–**

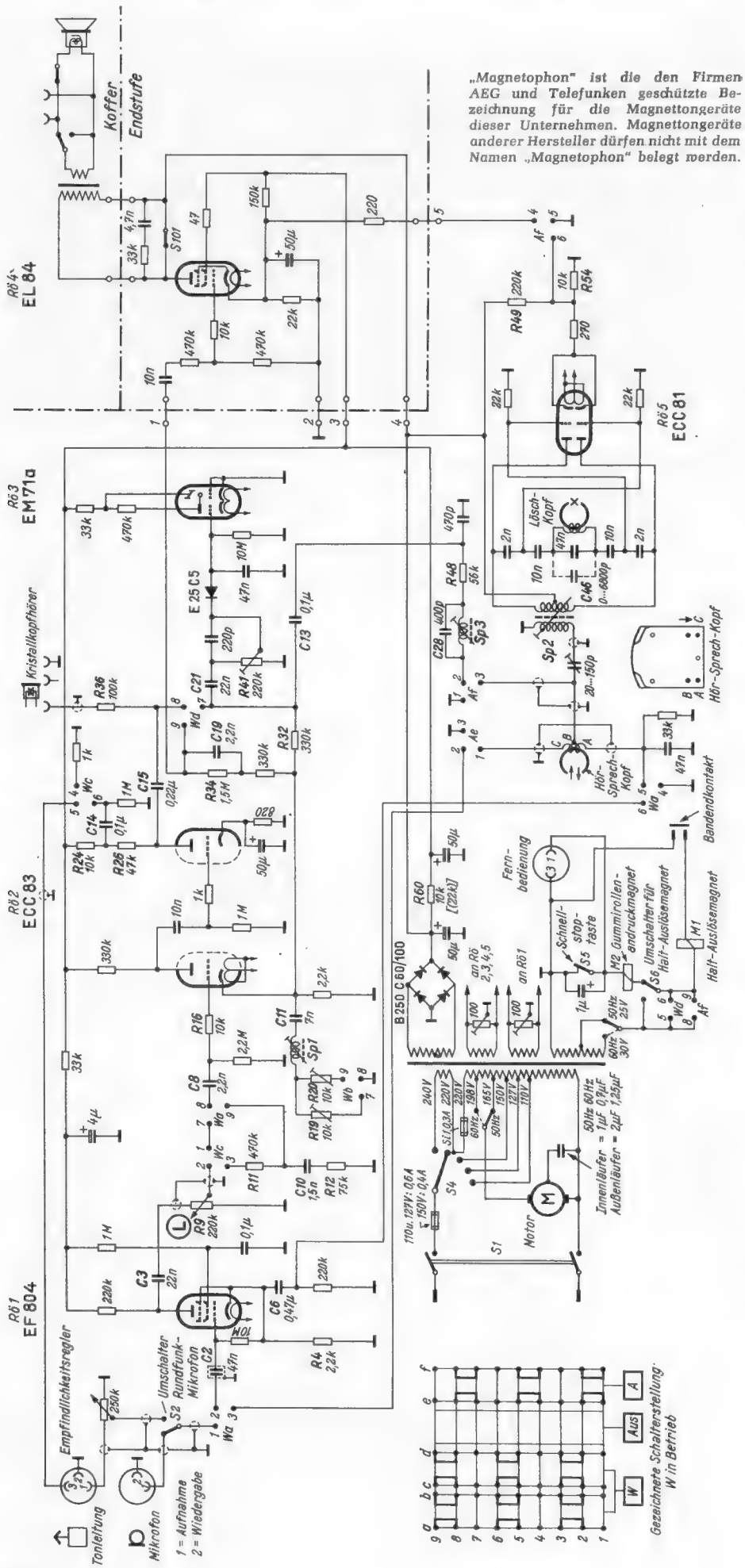
»BABETTE«

Transistorenkoffer, Betriebsdauer 250 Stunden mit einem Batteriesatz. 5 Röhren im Hochfrequenzteil, 4 Transistoren im Niederfrequenzteil, 4 Germanium-Dioden, 6+1 AM-, 10 FM-Kreise. **DM 274,–**

»COLETTE«

Hochleistungskoffer mit Gegentakt-Endstufe. 10 Röhren, 2 Germanium-Dioden, 2 Selen-Netzgleichrichter, 6+1 AM-, 10 FM-Kreise. **DM 358,–**

Besser leben mit **PHILIPS**



„Magnetophon" ist die den Firmen AEG und Telefunken geschützte Bezeichnung für die Magnettongeräte dieser Unternehmen. Magnettongeräte anderer Hersteller dürfen nicht mit dem Namen „Magnetophon" belegt werden.

EF 804 ist nun wirksam, wodurch die Eingangsstufe in weiten Grenzen übersteuerungssicher wird. Die Tonfrequenz gelangt, wie in der Wiedergabestellung, bis zur Anode des zweiten ECC-Systems; lediglich das RC-Glied für die Wiedergabe-Tiefenanhebung C 10, R 12 wird umgangen. Ebenfalls ist die Gegenkopplung, die nun über R 32 auf die Katode des ersten ECC-Systems gelangt, bei den Tiefen frequenzunabhängig. Die Höhenanhebung wird, wie bei Wiedergabe, durch den Saugkreis C 11, Spule Sp 1 bewirkt; der Betrag der Anhebung ist nun durch den Einstellregler R 19 einstellbar.

Der Kopf liegt mit seinem Ende A an Masse, der Anzapfung B wird über R 48, C 13 und Spule Sp 3 der Sprechstrom zugeführt. Die Anzeigeröhre ist über C 21, R 41 angekoppelt. Der Regler R 41 wird so eingestellt, daß sich die richtige Bandaussteuerung ergibt, wenn das Magische Auge Vollausschlag zeigt. Die Anzeige ist im interessierenden Frequenzbereich dem Kopfstrom proportional.

Die Katode der Oszillatorröhre liegt bei Wiedergabe am Spannungsteiler R 49, R 54 und ist somit durch eine hohe Vorspannung gesperrt. Bei Aufnahme ist R 54 durch den Kontakt Af 5/6 kurzgeschlossen.

Damit unsymmetrische Verzerrungen des Vormagnetisierungs- und Löschstromes klein bleiben, wurde ein *Gegentaktoszillator* angewendet. Der Vormagnetisierungsstrom wird mit dem in Reihe mit der Ankopplungswicklung Sp 2 liegenden Trimmer 20...150 pF eingestellt. Der Sperrkreis Sp 3/C 28, der auf die Vormagnetisierungsfrequenz abgestimmt ist, verhindert ein Abfließen der Hochfrequenz in den Verstärker.

Der Löschkopf, der im Schwingstromkreis liegt, ist mit C 46 aus Anpassungsgründen ebenfalls annähernd auf die Vormagnetisierungsfrequenz abgestimmt.

Wie bei *Wiedergabe* die *Oszillatorröhre gesperrt* ist, ist entsprechend bei *Aufnahme* die eventuell vorhandene *Endröhre gesperrt*. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß der *Gleichstromverbrauch* des Verstärkers mit Endstufe bei Aufnahme und Wiedergabe *fast gleich groß ist*. Mithin braucht bei einem nachträglichen Einbau der Endstufe am Netzteil keine wesentliche Veränderung vorgenommen werden, lediglich der Siebwiderstand R 60 von 22 kΩ wird gegen 10 kΩ ausgetauscht.

Die Wiedergabegüte

eines Tonbandgerätes hängt in erster Linie von der Qualität des Aufnahme- und Wiedergabe-Kopfes ab. Z. B. darf bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s die Breite des Abtastspaltes nur einige µ betragen, wenn ein Frequenzgang bis 10 kHz gewährleistet sein soll. Andererseits darf der Spalt nicht zu schmal sein, da der Kopf sonst zu unempfindlich wird. Die Einhaltung einer ganz bestimmten Spaltbreite ist jedoch nur eine von vielen Forderungen, die an die Präzision eines guten Tonkopfes gestellt werden müssen. Außerdem werden ebenfalls sehr hohe Anforderungen an die Laufwerkeigenschaften gestellt.

Jahrelange Erfahrungen sind erforderlich, um diese hohe Präzision auch in einer Großserienherstellung mit erträglichem Aufwand einzuhalten. Telefunken kann an die Erfahrungen anknüpfen, die auf diesem Gebiet bei der AEG gesammelt werden konnten. Nur aus diesem Grunde war es möglich, mit dem Magnetophon KL 65 ein Gerät zu schaffen, das trotz seines geringen Preises und seiner geringen Abmessungen eine ausgezeichnete Wiedergabequalität, großen Bedienungskomfort und hohe Betriebssicherheit bietet.

Hans-Günther Frerichs,
Telefunken-Magnetophon-Entwicklung

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

4. Elektrische Spannungsgefälle in Verstärker- und Oszillografenröhren

Das Gemeinsame der Verstärker- und Oszillografenröhren

Beide Röhrenarten sind Elektronenröhren: Sie enthalten im Innern eines leergepumpten Röhrenkolbens eine Katode, die Elektronen aussprüht, eine negative Elektrode und eine oder mehrere positive Elektroden. Wenigstens eine der positiven Elektroden fängt die aus der Katode ausgesprühten Elektronen auf.

In der Verstärkerröhre haben wir es mit einem zumindest aus Katode, Steuergitter und Anode bestehenden Röhrensystem zu tun. Die mittlere Spannung des Steuergitters gegen die Katode ist negativ. Die Anode hat eine wesentlich höhere und im übrigen positive Spannung gegen die Katode.

In der Oszillografenröhre werden die aus der Katode ausgesprühten Elektronen zu einem Strahl zusammengefaßt, der auf dem Schirm der Röhre mündet. Dieser Schirm befindet sich innen am Boden des Röhrenkolbens. Er besteht aus Stoffen, die beim Aufprall der Strahlelektronen aufleuchten.

Aufgaben der Spannungsgefälle in Elektronenröhren

Die gemeinsame Aufgabe der in den Elektronenröhren erzeugten elektrischen Spannungsgefälle besteht im Beschleunigen von Elektronen. Mit diesem Beschleunigen verfolgt man verschiedene Zwecke.

Der eine Zweck besteht darin, die Elektronen zum Übergang von der Umgebung der Katode zu einer positiven Elektrode — meist der Anode — zu veranlassen.

Ein anderer Zweck des Beschleunigens der Elektronen ist es, das Ausmaß des Elektronenüberganges von der Katode zur Anode zu beeinflussen.

Einen dritten Zweck hat die Beschleunigung zu erfüllen, indem sie die Form der Elektronenbahnen so beeinflußt, daß die Elektronen sich etwa zu einem Strahl sammeln, daß der Elektronenstrahl abgelenkt wird oder daß man so das Landen der Elektronen auf bestimmten positiven Röhrenelektroden verhindert.

Bild 5

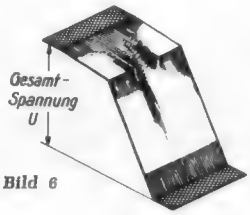


Bild 6

Beschleunigung und Elektronen-Endgeschwindigkeit

Ein Elektron hat eine Ladung von etwa $1{,}59 \cdot 10^{-19}$ As. In einem elektrischen Spannungsgefälle mit $\mathfrak{E}$ V/cm wird auf das Elektron in Richtung des Spannungsgefälles (von Minus nach Plus) die Kraft $\mathfrak{P}$ ausgeübt. Diese ist durch das Produkt aus Spannungsgefälle und Ladung des Elektrons gegeben:

$$\mathfrak{P} \approx 1{,}59 \cdot 10^{-19}\ \mathfrak{E}\ \text{VAs/cm oder Ws/cm.}$$

Die Formelzeichen für Kraft und Spannungsgefälle sind nicht — wie die meisten sonstigen Formelzeichen — in lateinischen Buchstaben, sondern in *Fraktur* gesetzt. Damit wird ausgedrückt, daß diese Größen außer einem Wert auch eine Richtung haben. Die Gleichung zeigt, daß die Richtungen der zwei Größen hier miteinander übereinstimmen: Beide Größen sind in der Gleichung lediglich durch einen richtungslosen Wert miteinander verknüpft.

In der Formel ist als Einheit der Kraft die Bezeichnung Ws/cm angegeben. Sonst messen wir eine Kraft in Gramm oder z. B. auch in Kilogramm. Wir wollen prüfen, inwiefern es richtig ist, eine Kraft in Ws/cm anzugeben. Zu diesem Zweck erinnern wir uns daran, daß die Arbeit als Produkt aus Kraft und Weg ausgedrückt werden kann. Hieraus folgt, daß wir die Kraft erhalten, wenn wir die Arbeit durch den Weg teilen. Die Wattsekunde aber ist ein Maß für die Arbeit und das Zentimeter ein Maß für den Weg. So ergibt sich, daß Ws/cm als Maß für eine Kraft verwendet werden darf.

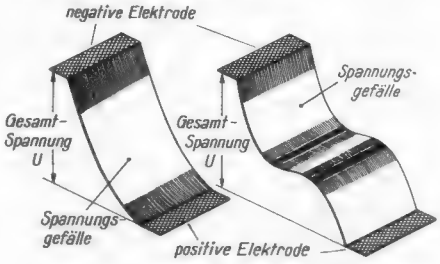


Bild 1 Bild 2

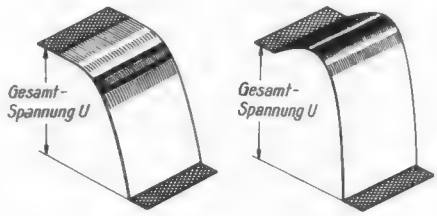


Bild 3 Bild 4

Die Kraft $\mathfrak{P}$ beschleunigt das Elektron. Dessen Geschwindigkeit nimmt demgemäß beim Durchlaufen eines elektrischen Feldes zu. Die Endgeschwindigkeit v, die es wegen des elektrischen Spannungsgefälles bekommt, hängt nicht davon ab, wie sich das Spannungsgefälle längs des Weges verteilt. Sie wird nur bestimmt durch die Spannung zwischen Anfang und Ende des Weges. Die Spannung bedeutet im Spannungsgefälle-Bild die Höhe des Abhanges.

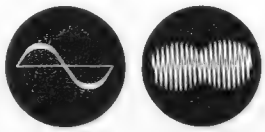


Bild 7 Bild 8

Mit der Geschwindigkeit v in km/s und der Spannung U in V gilt folgende Beziehung:

$$v \approx 594\ \sqrt{U}.$$

Bild 1 und *2* zeigen zu gleicher Gesamtspannung U zwei verschieden verlaufende Spannungsgefälle. Die Geschwindigkeiten, die die Elektronen durch das Spannungsgefälle bekommen, sind in beiden Fällen gleich.

Der Geschwindigkeit, die einem Elektron durch ein elektrisches Spannungsgefälle erteilt wird, fügt sich die — häufig nur geringe — Anfangsgeschwindigkeit hinzu, mit der das Elektron in das elektrische Feld eintritt.

Wir berechnen hier zwei Elektronengeschwindigkeiten: Zu einer Anodenspannung (positive Spannung der Anode gegen die Katode) von 250 V gehört eine dadurch erzeugte Elektronen-Endgeschwindigkeit von etwa

$$594 \cdot \sqrt{250} \approx 594 \cdot 15{,}8 \approx 9400\ \text{km/s}.$$

Zu einer Anodenspannung von 16 kV, wie man sie für Bildröhren benutzt, erhalten wir

$$594 \cdot \sqrt{16\,000} \approx 594 \cdot 126 \approx 75\,000\ \text{km/s}.$$

Spannungsgefälle und Ausmaß des Elektronenüberganges

Vergleichsweise mit Bild 1 betrachten wir *Bild 3* und *4*. In allen drei Fällen mögen von der negativen (in den Bildern oben dargestellten) Elektrode Elektronen ausgesprüht werden.

In Bild 1 ist das Spannungsgefälle in unmittelbarer Nachbarschaft der negativen Elektrode groß. Die ausgesprühten Elektronen werden sämtlich und sofort von der negativen Elektrode abgesaugt und zur positiven Elektrode befördert.

Ein Spannungsgefälle-Verlauf — gemäß Bild 3 — ist für den Elektronenübergang weniger günstig. Die ausgesprühten Elektronen werden hier weit weniger intensiv von der negativen Elektrode weggezogen. Ein Teil der Elektronen fällt so auf die negative Elektrode zurück, da sich vor ihr — wegen des dort nur geringen Spannungsgefälles — die ausgesprühten Elektronen stauen.

Ein Spannungsgefälle, wie es dem Bild 4 entspricht, verhindert den Übergang der aus der negativen Elektrode stammenden Elektronen zur positiven Elektrode völlig: Hier geht es von der negativen Elektrode aus zunächst nicht bergab, sondern bergauf.

Spannungsgefälle und Ablenkung

Auch beim Ablenken handelt es sich schließlich um ein Beschleunigen der Elektronen. Dieses geschieht hier quer zur Elektronen-Bewegungsrichtung. Damit werden die Elektronenbahnen gekrümmt. In der Praxis verfolgt man mit dem Ablenken der Elektronen verschiedene Ziele.

Für Fernseh-Bildröhren und für Oszillografenröhren handelt es sich darum, die von der Katode ausgesprühten Elektronen zu einem Elektronenstrahl zusammenzufassen, der so gebündelt werden muß, daß sich seine sämtlichen Elektronenbahnen in einem Punkt schneiden. Um einen Elektronenstrahl zu bilden, benutzt man eine kreisförmig begrenzte Katodenfläche im Verein mit passenden Elektroden *(Bild 5)*, die gegen die Katode auf bestimmten Spannungen gehalten werden. Der so erzielte Verlauf des Spannungsgefälles ähnelt einer Rinne *(Bild 6)*.

Im besonderen meint man mit dem Ablenken von Elektronen das Beeinflussen der Richtung des Elektronenstrahles von Bildröhren und Oszillografenröhren. Auch in dem Magischen Auge, das in den Rundfunkempfängern zur Abstimmanzeige dient, wird vom Ablenken der Elektronenbahnen Gebrauch gemacht.

Wir wollen uns hier das Ablenken des Elektronenstrahls in der Oszillografenröhre etwas näher ansehen. Auf ihrem Schirm will man mit Hilfe des Elektronenstrahls Kurven schreiben, die den zeitlichen Verlauf von Spannungen veranschaulichen *(Bild 7* und *8)*. Um die Kurven entstehen zu lassen, lenkt man den auf die Fläche des Röhrenschirms gebündelten Elektronenstrahl z. B. seitlich immer wieder von neuem mit konstanter Geschwindigkeit ab und bewirkt gleichzeitig in senkrechter Richtung eine Ablenkung durch die als elektrische Spannung dargestellte Meßgröße. Dazu braucht man zwei Ablenk-Plattenpaare, und zwar eines für waagerechte sowie eines für senkrechte Ablenkung *(Bild 9)*.

Das Ablenken erreicht man durch die Ablenkspannung. Sie läßt man zwischen den Platten eines Plattenpaares wirken. Damit ergibt sich ein Spannungsgefälle quer zum Elektronenstrahl. Die Strahlelektronen folgen dem querliegenden Spannungsgefälle etwas. So wird der Strahl mehr oder weniger gekrümmt.

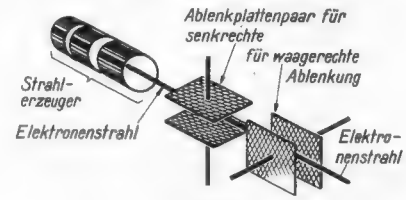


Bild 9

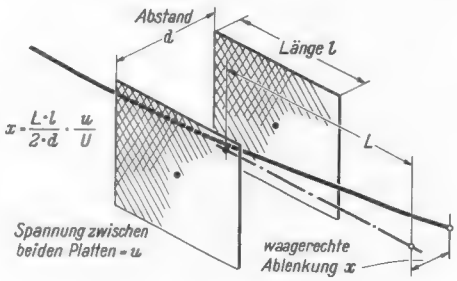


Bild 10

Für den jungen Funktechniker

Größere Ablenkung erzielt man selbstverständlich mit höherer Ablenkspannung. Da es auf das Spannungsgefälle ankommt, wird die Ablenkempfindlichkeit durch geringeren Abstand beider Ablenkplatten gesteigert. Die Ablenkempfindlichkeit wächst auch mit der Länge der Ablenkplatten, weil dem der Weg entspricht, auf dem das

Bild 11

Ablenk - Spannungsgefälle den Strahl zu beeinflussen vermag. Niedrige Geschwindigkeit der Strahlelektronen, also die Folge eines geringen Wertes der durchlaufenen Spannung U, gibt höhere Ablenkempfindlichkeit: Langsamer fliegende Elektronen stehen entsprechend längere Zeit unter dem Einfluß des Ablenk - Spannungsgefälles *(Bild 10)*.

Manchmal nutzt man die Möglichkeit, Elektronenbahnen durch passende Spannungsgefälle zu beeinflussen, auch aus, um ein unerwünschtes Landen von Elektronen auf bestimmten positiven Elektroden einer Röhre zu verhindern *(Bild 11)*.

Fachausdrücke

(Einschließlich der Fachausdrücke für FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 151)

Ablenkplatten: Paarweise benutzte Platten, zwischen denen der Elektronenstrahl einer Oszillografenröhre hindurchgeht. Mit der Spannung zwischen den beiden Platten erzielt man ein Spannungsgefälle quer zur Röhrenachse. Damit lenkt man den Elektronenstrahl ab. Eine Oszillografenröhre hat im allgemeinen ein Plattenpaar für senkrechte Ablenkung sowie eines für waagerechte Ablenkung.

Ablenkung von Elektronen: In das Vakuum ausgesprühte Elektronen werden dort mit Hilfe eines Spannungsgefälles zunächst in einer Richtung beschleunigt. Ablenken der Elektronen bedeutet, die Elektronen zu veranlassen, von ihrer ursprünglichen Richtung abzuweichen. Von Ablenken in diesem Sinne spricht man im besonderen, wenn es sich um willkürliches Krümmen eines Elektronenstrahles handelt.

Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen: Geschwindigkeit, mit der die Elektronen in ein elektrisches Feld eintreten. In Elektronenröhren ergeben sich die Anfangsgeschwindigkeiten der Elektronen daraus, daß diese in den leeren Raum gesprüht werden. Jedes ausgesprühte Elektron hat eine ihm eigene Anfangsgeschwindigkeit. Unter üblichen Verhältnissen kann man hierfür mit Höchstgeschwindigkeiten von 1,3 V rechnen.

Anode: Allgemein ein im Betrieb positiv elektrischer Teil einer Anordnung, die außer diesem positiven Teil wenigstens einen negativen Teil hat, wobei zwischen beiden Teilen der leere Raum oder ein Elektrolyt oder ein Halbleiter eingeschaltet ist. In Elektronenröhren ist die Anode der positive leitende Teil auf dem die von der geheizten Katode in den leeren Raum gesprühten Elektronen landen.

Beschleunigende Kraft für Elektronen: Jedes Elektron wird unter Wirkung eines elektrischen Spannungsgefälles, und zwar in dessen Richtung von Minus nach Plus, durch eine Kraft beschleunigt. Für diese Kraft P gilt mit dem Formelzeichen $\mathfrak{E}$ für das Spannungsgefälle in V/cm

$$P \approx 1{,}59 \cdot 10^{-19} \text{ VAs/cm oder Ws/cm.}$$

Beschleunigung der Elektronen: Die Elektronen, die sich im leeren Raum befinden, werden durch darin vorhandene elektrische Spannungsgefälle beschleunigt. Das geschieht in Richtung des Gefälles von Minus nach Plus.

Bündeln: Zusammenführen der Elektronenbahnen eines Elektronenstrahles auf einen Schnittpunkt (Bündelungspunkt oder Brennpunkt). Die in den meisten Oszillografenröhren ausgenutzte Möglichkeit zum Bündeln des Elektronenstrahls besteht darin, die Elektronenbahnen mit Hilfe passender elektrischer Spannungsgefälle zusammenzuführen.

Diode: Entweder Elektronenröhre mit einer Anode und einer Katode, die gemeinsam in einem leergepumpten (evakuierten) Kolben untergebracht sind, oder Halbleiterelement mit zwei elektrisch verschiedenartigen Anschlüssen (z. B. Germaniumdiode). Sowohl die Hochvakuumdiode als auch die Halbleiterdiode stellt ein elektrisches Ventil dar: Diese beiden Dioden sperren den Strom in einer Richtung fast völlig und lassen ihn in der entgegengesetzten Richtung durch.

Elektrische Ablenkung: Allgemein das Ändern der Bewegungsrichtung frei fliegender Elektronen mit Hilfe elektrischer Spannungsgefälle, die wenigstens teilweise quer zur ursprünglichen Bewegungsrichtung der Elektronen verlaufen, im besonderen das Abbiegen eines Elektronenstrahls mittels eines Spannungsgefälles zwischen den Platten eines Ablenkplattenpaares. Auf dem Schirm der Oszillografenröhre ergibt sich die Ablenkung x aus der Entfernung L zwischen Mitte des Ablenkplattenpaares und der Schirmmitte, aus der Länge l des Plattenpaares in der Strahlrichtung, aus dem gegenseitigen Abstand d der beiden Platten, aus der Spannung u zwischen den Platten und aus der Spannung U, die die Elektronen bis zum Plattenpaar durchlaufen haben, folgendermaßen:

$$x \approx \frac{L \cdot l}{2 \cdot d} \cdot \frac{u}{U}$$

Hierin gelten für die Spannungen und alle Längen gleiche Maße.

Elektrisches Ventil: Allgemein eine Anordnung, die einen Strom in der einen Richtung fast völlig sperrt und ihn in der entgegengesetzten Richtung einigermaßen gut durchläßt (hoher Sperrwiderstand, geringer Durchlaßwiderstand). Gebräuchliche Dioden sind die Hochvakuumdiode und die Germaniumdiode.

Elektrode: Allgemein ein im Betrieb elektrisch angeschlossener Teil einer Anordnung, die wenigstens zwei solche Teile hat, wobei zwischen diese Teile der leere Raum oder ein Elektrolyt oder ein Halbleiter geschaltet ist. Röhren - Elektroden sind: Katode, Steuergitter, Anode und weitere Röhrengitter.

Elektronengeschwindigkeit: Die Elektronengeschwindigkeit ist der Wurzel aus der durchlaufenen Spannung verhältnisgleich. Dennoch wird die Elektronengeschwindigkeit v vielfach in Volt angegeben. Sie folgt in km/s so aus der Spannung U in Volt:

$$v \approx 594 \sqrt{U}.$$

Elektronenwolke: In den leeren Raum ausgesprühte Elektronen umgeben den Teil, aus dem sie ausgesprüht werden, als Elektronenwolke. Diese Wolke ist relativ dicht und von geringer Dickenausdehnung, wenn der Teil, aus dem die Elektronen stammen, gegen die ihm benachbarten Teile eine positive Spannung aufweist: Hierbei treibt das in seiner Umgebung vorhandene Spannungsgefälle die Elektronen auf ihn zurück. Die Elektronenwolke ist um so weniger dicht und um so weiter ausgedehnt, je intensiver die ausgesprühten Elektronen durch das Spannungsgefälle von ihren Startplätzen weggezogen werden, je höher also die negative Spannung ist, die der die Elektronen aussprühende Teil gegen die mit ihm zusammenwirkenden Teile aufweist.

Endgeschwindigkeit der Elektronen: Geschwindigkeit, die die von einem Spannungsgefälle beschleunigten Elektronen nach Durchlaufen des ganzen Gefälles und damit der Gesamtspannung aufweisen. Die Endgeschwindigkeit ist die Summe aus der Anfangsgeschwindigkeit und der durch die Beschleunigung erzielten Geschwindigkeit.

Fokussieren: Bündeln eines Strahles. Beim Fokussieren eines Elektronenstrahles werden dessen einzelne Elektronenbahnen so gekrümmt, daß sie sich an der dafür in Betracht gezogenen Stelle des Strahles in einem Punkt schneiden.

Katode: Allgemein eine negative Elektrode, über welche Elektronen in den leeren Raum, in einen Elektrolyten oder in einen Halbleiter eintreten. Im besonderen in Verstärkerröhrensystemen der Teil, der im (elektrisch) geheizten Zustand Elektronen in den leeren Innenraum des Röhrenkolbens aussprüht.

Oszillografenröhre: Röhre mit einem System zum Erzeugen eines Elektronenstrahles, einem auf der Innenseite des Kolbenbodens angebrachten Leuchtschirm, der dort leuchtet, wo der Elektronenstrahl aufprallt, und zwei Paaren von Ablenkplatten, mit denen sich der Elektronenstrahl ablenken läßt.

Der Schwan spricht:

Zwei Freunde lernten in der gleichen Werkstatt

Beide wollten Rundfunkmechaniker werden. Der eine ist es noch heute. Er hat eine gute Stellung, die ihm einen Stundenlohn von 1.80 DM einbringt. So kommt er auf einen Bruttolohn von monatlich 345 DM.

Der andere hat den Kittel längst ausgezogen. Er ist täglich mit dem Auto unterwegs, ein gesuchter Fernsehtechniker, der die zahlreichen Geräte des führenden Radio- und Fernsehgeschäftes einer mittleren Stadt betreut. Mancher Geräte- oder Zubehör-Verkauf, der ihm eine nette Provision einbringt, wird nebenbei getätigt. So erzielt er einen Brutto-Verdienst von über 600 DM im Monat. Dabei wird es nicht bleiben, denn schon im nächsten Jahr soll er dank seines umfassenden Fachwissens die Leitung der Werkstatt übernehmen.

Beide sind fleißig, aber der zweite hat doch noch etwas mehr getan als der erste. Statt ins Kino oder zum Fußball zu gehen, hat er studiert — an einem Fernkurs teilgenommen. Er mußte Zeit und Fleiß aufwenden; die Kursgebühren spielten daneben keine große Rolle. So hatte er es bald geschafft, denn er wählte einen Fernkurs mit Erfahrung, der ihn in sorgfältiger Betreuung von Lektion zu Lektion führte, seine Aufgaben korrigierte, ihm eine Abschluß-Bestätigung erteilte. Er studierte mit dem

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

Wollen Sie es nicht auch versuchen? Täglich zwei Stunden Studium vermögen Sie so zu fördern, daß Sie schon in einem Jahr eine einträglichere Stellung einnehmen können. Wir senden Ihnen gern unsere Prospekte!

Fernkurse System Franzis-Schwan
München 2, Luisenstraße 17

Pol: Allgemein im Zusammenhang mit elektrischen Schaltungen eine Bezeichnung eines Anschlußpunktes oder eines Teiles, der gegen Erde oder gegen einen anderen Teil eine elektrische Spannung aufweist.

Raumladung: Allgemein jede Aufladung eines Raumes durch darin verteilte, elektrisch geladene kleine Teilchen. Im besonderen die Aufladung des die Katode einer Hochvakuumröhre umgebenden Raumes durch die sie umgebende Elektronenwolke.

Röhrensystem: Eine Röhre hat einen mit dem Röhrenfuß versehenen Röhrenkolben. Im Innern des leergepumpten Kolbens befinden sich ein oder mehrere Röhrensysteme, die eine gemeinsame oder mehrere getrennte Katoden aufweisen. Das Röhrensystem der Diode umfaßt außer der Katode nur eine Anode. Andere Röhrensysteme haben zusätzlich ein oder mehrere Gitter.

Ventil: siehe *Elektrisches Ventil.*

Lorenz-Public-Relations-Film über die Technik des Fernsehens

Mitte Februar begannen die Aufnahmen zu einem Dokumentarstreifen, der den Anteil der C. Lorenz AG an der Entwicklung der Fernsehtechnik in Deutschland zeigen wird. Die Kamera führt Werner Struck von der Boehner-Film Hamburg. Der Film soll bis Ende April fertiggestellt sein.

Deutsche Studioeinrichtungen für Kolumbien

Zu einem aus sieben Mittel- und Kurzwellensendern bestehenden modernen Rundfunknetz, das Kolumbien zur Zeit aus dem Telefunken-Werk Berlin erhält, werden jetzt im Rundfunkwerk Hannover die beiden dazugehörigen Studioeinrichtungen gebaut. Die Nationale Rundfunkgesellschaft Radio Nacional de Columbia hat die für das 2 600 m hoch gelegene Sendezentrum Bogota vorgesehenen Studios in gestelloser Ausführung in Auftrag gegeben.

Bei der gestellosen Ausführung sind alle Verstärkungs-, Misch- und Kontrolleinrichtungen in einem Regietisch zusammengefaßt. Daraus ergibt sich eine wesentliche Platzersparnis. Zu der Anlage gehören außerdem hochwertige „Magnetophon"-Geräte vom Typ M 5, Präzisions-Plattenspieler und Spezial-Abhörschränke.

Ein Tip, der Geld bringt

SCHAUB LORENZ

Die »alten Hasen« im Handel wissen Bescheid: Koffer von Schaub-Lorenz verkaufen sich immer gut!

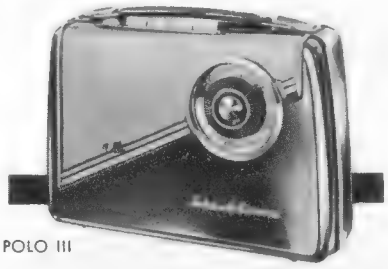
Vom festeingebauten Stahlakku bis zur Transistorisierung - von der Konstruktion mit Reserveschaltung bis zum 3-Funktionen-Spitzenkoffer bietet unser neues Kofferprogramm modernste Technik in elegantem Gewand zu attraktiven Preisen

Camping-Luxus für höchste Ansprüche
an Empfindlichkeit, Trennschärfe und Wiedergabe: Allbereich-Reise-, Heim- und Auto-Empfänger in einem Gerät mit Gegentaktendstufe, 7/13 Kreise, 8 Röhren + 3 G-Dioden, Stahlakku, Sparschalter, zusetzbare Trockenbatterie, Wechselstrom-Netzbetrieb, großer perm.-dynam. Lautsprecher 13 x 18 cm, Dipol-Teleskop-Antenne, Ferritstabantenne, Anschluß für Autoantenne u. Tonabnehmer, Einführungsmöglichkeit für Zerhacker, Holzgehäuse in Luxusausführung mit Schweinsledercharakter, Jalousie. **Richtpreis** mit Akku **DM 380.-**, Anodenbatt. DM 19.70. Liefg. ab Ende März.

Amigo 56 U: Der begehrte Hochleistungskoffer für Batterie- und **Allstrom**-Netzbetrieb, weiterhin lieferbar zu **DM 256.-** ohne Batt., Batterie DM 24.–

Amigo 57 U mit Reserveschaltung:
7/13-Kreis Allbereich Koffer für Batterie- und Wechselstrom-Netzbetrieb, 7 Röhren + 2 G.-Dioden, eingebauter Stahlakku, Ladegerät, zusetzbare Heizbatterie, Ferrit-Stabantenne LW/MW, UKW-Stabantenne, KW-Gehäuseantenne, Kombigehäuse in Saffianprägung. Mit Akku **DM 299.-**, Anodenbatt. DM 19.70. Lieferung ab Anfang März.

Polo III:
6-Kreis-AM-Koffer, eingebauter Heizakku, beliebig oft nachladbar durch eingebautes Ladegerät, Wechselstrom-Vollnetzanschluß, zusetzbare Heizbatterie, Ferrit-Stabantenne, äußerst billiger Betrieb. Preis mit Stahlsammler **DM 173.-** Batterie DM 11.25. Sofort lieferbar



POLO III

BAMBI

Bambi mit Transistoren

Klein im Format - ganz groß in Leistung und Wirtschaftlichkeit!

6-Kreis-Batteriegerät für KW, MW, LW, mit 4 Transistoren, 2 Röhren, 1 G.-Diode, hervorragende Wiedergabe (perm. dynam. Lautsprecher 12 cm ∅) bei minimalen Betriebskosten, Kontin. Klangregler, mehr als 200 Betriebsstunden durch die eingebauten Batterien, hochwirksame Ferritstabantenne, automatische Bandantenne, Planetentrieb. Preis o. B. **DM 199.-**, Batteriesatz DM 18.– Lieferung ab Anfang April

CAMPING-LUXUS AMIGO 57 U

SCHAUB APPARATEBAU PFORZHEIM

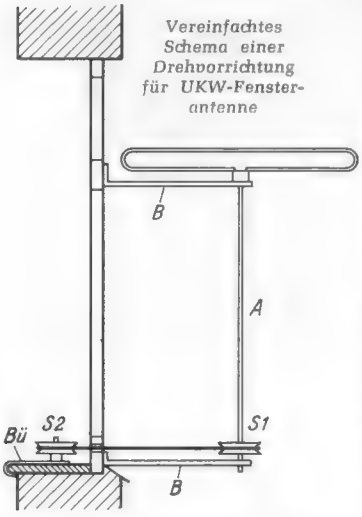
ABTEILUNG DER C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Drehbare UKW-Fensterantenne

Eine drehbare UKW-Antenne bringt vor allem dann Vorteile, wenn zwei Sender aufgenommen werden können. Der gewünschte Sender kann jeweils durch die Antenne angepeilt werden. Das Magische Auge leistet hierbei große Hilfe.

Das *Bild* zeigt eine drehbare UKW-Antenne, die an einem Fensterrahmen montiert ist. Die beiden Haltebügel B nehmen die Achse A auf. Die Achslöcher in den Haltebügeln geben der Achse genügend Spiel; sie muß sich leicht in den „Lagern" drehen lassen. Auf dem oberen Haltebügel kommt die Antenne zur Auflage. Der Achsdurchmesser beträgt 8 mm. Die Seilrolle S 1 sitzt fest auf dem unteren Ende der Achse A. Auf dem Fensterbrett sitzt, in der Höhe genau zur Außenrolle passend, die Seilrolle S 2. Sie wird mittels eines Bügels Bü am Fensterbrett festgehalten. Der Bügel Bü braucht nur an der vorderen Fensterbrettkante abgefangen zu werden; er hält sich dann von selbst. Die Seilrollen haben einen Durchmesser von 100 bis 200 mm. Es können z. B. Drehkondensator-Antriebsräder benutzt werden, deren Loch evtl. von 6 auf 8 mm aufgebohrt werden muß. Damit die beiden Seilrollen durch eine umlaufende Litze miteinander verbunden werden können, müssen zwei Löcher – etwa 4 mm Durchmesser – in den unteren Fensterrahmen gebohrt werden, durch die die Litze hindurchgeführt werden kann (Antennenlitze aus Bronze oder Kupfer). Die Seilrollen werden, um ein Rutschen auf der Rolle zu vermeiden, $1^1/_2$mal von der Litze umschlungen. Die freien Enden der Litze werden durch eine Schraubenfeder verbunden, die die Litze straff hält, den toten Gang ausschaltet, und so für die einwandfreie Drehung der Antenne mittels der Seilrolle S 2 sorgt. Die Feder muß so angebracht sein, daß sie bei einer 180°-Drehung die Seilrolle S 1 bzw. den Fensterrahmen nicht berührt. Sind die beiden Seilrollen in der Größe verschieden, so kommt die kleinere auf die Achse A.



Vereinfachtes Schema einer Drehvorrichtung für UKW-Fensterantenne

Die Antenne muß nach einer Drehung um 180° arretiert werden, damit die UKW-Antennenzuführung (UKW-Kabel) sich nicht um die Achse wickeln kann. Diese Arretierung kann am Seilrad S 2 vorgenommen werden. Gleichfalls ist für eine Feststellung in der Empfangslage zu sorgen, damit sich die Antenne durch äußere Einflüsse nicht drehen kann. Ing. E. Ebeling

Erhöhung der Anodenspannung beseitigte Blubbern beim UKW-Einsatz

Ein Wechselstrom-Super mit eingebautem UKW-Einsatz zeigte folgenden Fehler:

Beim Aufdrehen des Lautstärkereglers fing das Gerät im UKW-Bereich ab mittlerer Lautstärke an zu blubbern. Auf den anderen Wellenbereichen zeigte das Gerät keine Fehler. Die Anodenleitung des UKW-Einsatzes war mit dem Siebkondensator verbunden und wies nur 180 V Spannung auf. Da das verwendete UKW-Einsatzgerät jedoch mindestens 220 V Anodenspannung benötigt, wurde die Anodenleitung jetzt direkt mit dem Ladekondensator verbunden. Dadurch wurde erreicht, daß das Blubbern sofort verschwand. Der Empfänger gab nunmehr selbst bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregler eine völlig einwandfreie Wiedergabe. Hans von Thünen

Service-Standard-Material für den Reparatur-Techniker

Die Deutsche Philips GmbH hat auf Grund sorgfältiger Auswertung des wirklichen Bedarfs bei vielen hundert Rundfunk- und Fernseh-Werkstätten Schränkchen mit Service-Standard-Material zusammengestellt. In fünf Schubladen des kaum $^1/_8$ Kubikmeter großen Schränkchens sind folgende Einzelteile übersichtlich geordnet und griffbereit gelagert:

790 Widerstände ½ und 1 Watt
450 Keramik-Kondensatoren
300 Papier-Kondensatoren
76 Elektrolyt-Kondensatoren
7135 Stück Befestigungsmaterial.

Philips-Service-Schrank

Die Sortierung entspricht genau den Wünschen des Servicemannes, unabhängig von den zu reparierenden Fabrikaten und Typen, so daß sich keine unnützen Einzelteile ansammeln können. Die jeweils gelieferte Menge der einzelnen Werte ist ebenfalls das Ergebnis der erwähnten Bedarfsuntersuchung.

Der Rundfunktechniker oder Fachhändler kann jede Schublade bzw. den Inhalt einzeln beziehen; bei Abnahme des kompletten Satzes wird das Schränkchen gratis mitgeliefert. Einer der wesentlichen Vorteile der Philips-Service-Standard-Sätze liegt darin, daß die Einzelteile eines jeden Satzes sich ungefähr gleichmäßig verbrauchen. Die Nachbestellung ist daher einfach: man fordert einen kompletten Satz, das ist der Inhalt einer Schublade, an und muß nun nicht mehr Einzelbestellungen geringer Stückzahlen nach mühseligem Heraussuchen der Bestellnummern usw. aufgeben.

Der Preis des kompletten gefüllten Schrankes (siehe *Bild*) beträgt 548 DM netto, der der einzelnen Einschübe 83.50 DM bis 151 DM Der Preis der Einheiten sowie des Schrankes mit Füllung ist niedriger als der Gesamtpreis der darin enthaltener Einzelteile bei Einzelbestellung.

Fernseh-Service

Fernsehbild kippt schräg weg

Bei einem Fernseh-Empfänger wurde beanstandet, daß beim Aufdrehen des Helligkeitsreglers das Bild nur ganz dunkel war und dann nach rechts abkippte. Dies war ein typisches Zeichen dafür, daß die Hochspannungs-Gleichrichterröhre keine genügende Emission hatte.

Nach dem Austauschen der Röhre war der Fehler noch immer vorhanden. Nun wurden die einzelnen Impulse oszillografiert und dabei

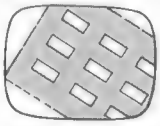
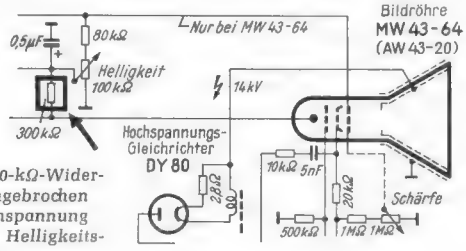


Bild 1. So kippt das Bild weg



Rechts: Bild 2. Der 300-kΩ-Widerstand war zusammengebrochen und schloß die Hochspannung beim Aufdrehen des Helligkeitsreglers kurz

festgestellt, daß das Video-Signal an der Katode der Bildröhre mit einem 50-Hz-Brummen überlagert war. Durch Nachmessen der einzelnen Schaltelemente ergab sich, daß der 300-kΩ-Widerstand in der Katodenleitung der Bildröhre nur einen Widerstand von 1 kΩ hatte. Dadurch brach natürlich die Hochspannung bei Aufdrehen des Helligkeitsreglers zusammen und das Video-Signal war durch die ungenügend gesiebte Anodenspannung verbrummt.

Nach Auswechseln des schadhaften Widerstandes war die Hochspannung wieder normal und das Bild einwandfrei. Eberhard Horch

Vorsicht beim Auswechseln von Zeilentransformatoren

Ist ein schadhafter Zeilentransformator auszuwechseln, so kann es vorkommen, daß das Hochspannungskabel etwas anders zu liegen kommt. Die Folge sind Überschläge zur Hochspannungsspule oder zu den Anschlußkappen-Leitungen der Röhren PY 81 und PL 81, die rasch zu Zerstörungen führen. Auch wenn sich nur leichtes Sprühen zeigt, ist mit Isolationsschäden zu rechnen. Man achte deshalb auf richtige Verlegung des Hochspannungskabels und der Zuleitungen zum Heizwiderstand, der sich z. B. bei Nordmende-Fernsehempfängern auf dem Käfig befindet.

LOEWE OPTA

‚LORD'

Ein hochwertiger

UKW Reise- und Heimempfänger

mit allen 4 Wellenbereichen für Batterie- und Netzanschluß

mit Sparschalttaste, großem Lautsprecher, versenkbarer Doppel-Teleskopantenne sowie Ferritantenne

DM 289,—
ohne Batterien

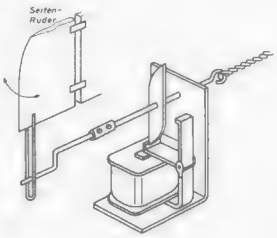
LOEWE OPTA

DREI WERKE IN
BERLIN · KRONACH/BAYERN · DÜSSELDORF

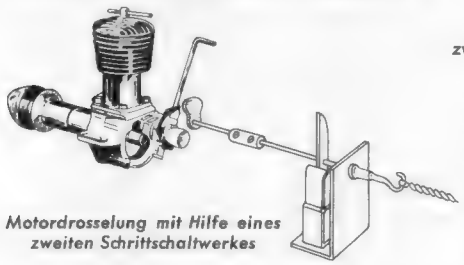
Die drahtlose Fernsteuerung von Modellfahrzeugen, seien es Modellschiffe, Autos oder gar Flugmodelle, ist ein technischer Sport, der zunehmend an Anhängern gewinnt. Sie stellt eine geradezu ideale Ergänzung für den Modellsport dar und eröffnet ganz neue Perspektiven bei der Beschäftigung mit dem mit so viel Liebe und Mühe erbauten Modell. Mit Hilfe der elektromagnetischen Wellen kann sich der Modellbauer in jedem Augenblick während der Fahrt des Steuers bemächtigen und für sein Modell einen neuen Kurs festlegen. Besonderes Interesse erweckt die Fernsteuerung bei Kurzwellenamateuren und Radiofreunden. Ihnen allen ist dieses Buch gewidmet.

Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen

Eine grundlegende Einführung in die elektronische Fernsteuerung mit praktischen Hinweisen für den Aufbau von Fernsteuerungsanlagen von Karl Schultheiß, 128 S. mit 74 Bildern, **Preis DM 2.80**



Arbeitsrelais mit zweiarmigem Schaltstern

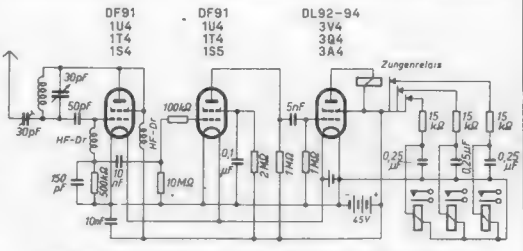


Motordrosselung mit Hilfe eines zweiten Schrittschaltwerkes

Wenn auch komplette Sender und Empfänger in verschiedenen Ausführungen auf dem Markt angeboten werden, so ist es ohne größere Schwierigkeiten auch möglich, sich eine Fernsteuerungsanlage selbst zusammenzubauen. Das ist auf jeden Fall auch billiger, da der reine Materialaufwand niedrig gehalten werden kann. Das neue Buch von K. Schultheiß gibt hierzu alle Unterlagen.

Aus dem Inhalt des Buches

I. Der Sender: Meißner-Oszillator, Hartley-Oszillator, Huth-Kühn-Oszillator, Gegentakt-Oszillatoren, Kristall-Oszillator, Fremdgesteuerte Sender, Stromversorgung, Sende-Antennen, Abstrahlung – Schattenzone, Frequenzwahl, Tastung der Steuersignale, Praktische Hinweise zum Aufbau des Senders.



Dreikanalempfänger mit Zungenrelais als Tonfilter

II. Der Empfänger: Technik der Fernsteuerung, Das Wahlsystem, Das Mehrkanalsystem, Das Proportionalsystem.

III. Meßgeräte: Volt- und Amperemeter, Frequenzmesser, Feldstärkemesser.

IV. Konstruktionsbeschreibung einer erprobten Fernsteueranlage für ein Motorflugmodell: Allgemeines, Rumpf, Tragflügel, Leitwerk, Fahrwerk, Motor, Einbau d. Fernsteuerungsanlage.

Das Flugmodell vor der Verkleidung der Flügel

Baubeschreibung: Der Sender, Der Empfänger, Das Flugmodell, Der Rumpf, Tragflügel, Das Leitwerk, Das Fahrwerk, Motor, Einbau der Fernsteuerungsanlage, Beplankung und Bespannung, Einfliegen. – *V. Bestimmungen* über die Erteilung von Genehmigungen für die Errichtung und den Betrieb von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen. *Allgemeine Deutsche Wettbewerbsordnung für Fernlenkmodelle (AWF 1955)*

Bezug durch alle Buch- und Fachhandlungen. Bestellungen auch direkt an den Verlag

FRANZIS-VERLAG

München 2, Luisenstraße 17 · Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Rückporto ist beizufügen.

Anschrift für den Leserdienst: München 2, Luisenstraße 17.

Metallsuchgeräte zur Frühgeschichtsforschung

Frage: Als Frühgeschichtsforscher möchte ich mir ein Suchgerät bauen, mit dessen Hilfe sich sogenannte „Grab-Beigaben" – sie bestehen meist aus Metall – in Hünengräbern nachweisen lassen. Die üblichen Minensuchgeräte sind zu unempfindlich, ebenso versagte eine selbstgebaute Versuchsanordnung. Können Sie mir mit irgendwelchen Hinweisen oder durch Literatur-Angaben weiterhelfen? R. F. in Burfarrnbach

Antwort: Als Techniker hat man leider nur unvollkommene Vorstellungen davon, welche Metallmengen den Forscher in Hünengräbern erwarten. Daher ist es schwer, vorherzusagen, welche Empfindlichkeit die hierfür geeigneten Metallsuchgeräte haben müssen. Wahrscheinlich sind die nachgenannten Veröffentlichungen geeignet, Unterlagen für weitere Versuche zu bieten: „Metallsuchgeräte mit Transistoren", FUNKSCHAU 1955, Heft 24, Seite 552. „Wirkungsweise und Schaltungstechnik von Metallsuchgeräten", RADIO-MAGAZIN 1953, Heft 4, Seite 109.

Münzautomaten für Fernsehempfänger

Frage: Ist Ihnen der Hersteller der Münzautomaten, die bei dem Vertrieb mancher Fernsehempfänger Verwendung finden, bekannt?

Antwort: Münzautomaten für Fernsehempfänger liefert die Uhrenfabrik Schuler, Schwenningen/Neckar.

Hi-Fi-Ausgangsübertrager

Frage: Gibt es einen Hersteller für den Breitband-Ausgangsübertrager (2 × EL 84), der im Hi-Fi-Verstärker gemäß FUNKSCHAU 1955, Heft 3, verwendet wird und der in verschachtelter Wicklungsweise ausgeführt ist? I. B. in Hamburg

Antwort: Dieser Spezialübertrager, der sich auch für andere Hi-Fi-Verstärker mit zwei Endröhren EL 84 eignet, wird von der Firma Ing. Erich & Fred Engel, Wiesbaden, Dotzheimer Straße 147, hergestellt.

Neue Geräte

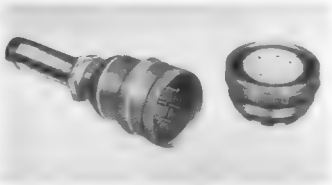
Leonardo-Truhe. Der 53-cm-Fernsehempfänger Leonardo von *Philips* den wir in der FUNKSCHAU 1955, Heft 24, Seite 545, ausführlich besprachen, wird nunmehr auch in Truhenausführung geliefert. Bildröhre und Bedienungsorgane sind durch zwei verschließbare Türen abdeckbar. Frontplatte und Innenseiten der Türen werden mit hellem

halbmattem Ahornfurnier ausgelegt. Die eingebaute drehbare Antenne läßt sich für Band I und III abstimmen. Gute Klangeigenschaften ergeben sich durch drei Duo-Lautsprecher, von denen zwei mit je 13,5 cm ∅ rechts und links seitlich sitzen, während nach vorn ein Lautsprecher mit 21,5 cm ∅ strahlt (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg).

Labornetzgerät PS-3. Unter den Heathkit-Geräten, die betriebsfertig oder als Bausätze lieferbar sind, befindet sich ein elektronisch geregeltes und stabilisiertes Netzgerät, dessen Gleichspannungs-Ausgang zwischen 0 bis 500 V stufenlos regelbar ist und der maximal 130 mA abgibt. Ferner stehen 6,3 V Heiz-Wechselspannung bei 4 A Höchstbelastung zur Verfügung. An einem eingebauten Voltmeter kann die Gleichspannung genau überwacht werden; das Instrument läßt sich bedarfsweise als Milliamperemeter umschalten. Die Ausmaße des mit einem Traggriff versehenen Gerätes betragen 33,5×22×18 cm, die Röhrenbestückung lautet: 2 × 1619, 2 × OA 2, 6 SJ 7, 6 X 5, 5 V 4 (*Heinz Iwanski*, Vienenburg/Harz)

Neuerungen

Steckvorrichtung mit Edelmetall-Kontakten. Diese elektrisch in hohem Maß zuverlässige Steckvorrichtung verwendet ein neuartiges Kontaktprinzip. Im Buchsenteil legen sich mehrere federnd angeordnete Edelmetallkontakte an den Steckerstift,



wobei ihre Stirnkanten automatisch den Stecker beim Einführen reinigen. Beste Isolation und hohe Spannungsfestigkeit, geringe Nebenkapazitäten sowie hohe Kontaktbelastbarkeit (je 10 A) sind weitere Kennzeichen der für Hoch- und Niederfrequenzströme geeigneten Steckvorrichtung. Buchsen- und Steckerteil sind 1- bis 8polig erhältlich. Außer der im *Bild* gezeigten Ausführung, bei der der Stecker zur Befestigung am Kabel, die Buchsen für Gehäusemontage eingerichtet sind, gibt es auch Kupplungsbuchsen für Kabel- und Stecker für Chassis-Aufbau- und Einbaumontage (Ing. *Dr. Paul Mozar*, Düsseldorf).

Hauszeitschriften

Der Blaue Punkt, Sonderheft Fernsehen (Heft 8, Februar 1956). „Hauszeitschrift" und „Sonderheft" ist ein etwas nüchterner Ausdruck für dieses vom Werbeleiter Zimmermann der Blaupunkt-Werke wiederum geschickt und geistreich zusammengestellte Magazin, das wirklich jedem etwas bietet. Hier das Mischungsrezept: Bedeutung des Fernsehens für den Menschen – Betrachtungen zum Fernsehgeschäft – Geschichte einer neuen Technik – Schaltungseinzelheiten der Helligkeits-Automatik – Betrachtungen zur Bildröhre – Aus dem Studiobetrieb – Porträts von Fernsehsprecherinnen – Fertigung von Fernsehempfängern.

Guter Druck und hervorragende Bilder unterstreichen den gediegenen Charakter dieses wertvollen Heftes *(Blaupunkt-Werke,* Hildesheim).

BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Nr. 6. Diese Nummer (12 Seiten) bringt wieder eine Reihe interessanter Meldungen für den Tonbandfreund. Beachtung verdienen ein Hinweis auf neue Anwendungsmöglichkeiten des Tonbandes in der Arztpraxis, ein Bericht über ein Schul-Tonstudio und Anweisungen für das richtige Umspielen von Bandaufnahmen *(BASF,* Ludwigshafen/Rhein).

Elektroakustik (H. 16, Jahrg. 1956). Ein sachlich technisch ausgerichtetes Heft mit Berichten über Elektroakustik im Bahnbetrieb und über eine Großübertragungsanlage in der Nibelungenhalle Passau, einem Beitrag über Experimente zur Raumwirkung durch Schall, der Darstellung von Verstärkerdaten und einer Beschreibung des neuen Philips-Mischpult-Verstärkers Typ EL 6431 *(Deutsche Philips GmbH,* Hamburg).

Die Brücke zum Kunden Nr. 10 (8 Seiten) stellt neue Fernsehantennen für Band III, Schiebemasten, Autoantennen und Zubehör vor, ferner die Tandem-Antenne Typ Feru 100 für Rundfunk- und Fernsehen, und sie enthält eine Übersichtstafel, die das Auswählen der richtigen Band-III-Antenne unter den vorhandenen Typen erleichtert *(Richard Hirschmann,* Radiotechnisches Werk, Eßlingen/Neckar).

Die Brücke zum Kunden Nr.11/1955 (8 Seiten) bringt eine wichtige Mitteilung. Sie weist nämlich auf die Normung von Bandkabel hin, das jetzt einheitlich für 240 Ω Wellenwiderstand hergestellt wird. Ferner wird über UKW-Empfang im Auto und über eine „narrensichere" Gemeinschafts-Antennenanlage berichtet. In humorvollen Versen wünscht der Herausgeber auf der letzten Seite „Guten Empfang" (Hauszeitschrift der Firma *Richard Hirschmann,* Eßlingen/Neckar).

Fuba-Spiegel Nr. 4. Diese Nummer der Kunden-Mitteilungen der Antennenfabrik Hans Kolbe & Co. (16 Seiten) nimmt zunächst Bezug auf das neue Werk in Bad Salzdetfurth bei Hildesheim, das Ende 1955 in Betrieb genommen wurde, und zwar am Tag des vierjährigen Bestehens der Firma. In einem lesenswerten Aufsatz vermittelt der Kundendienst der Firma Erfahrungen aus der Antennen-Praxis. An anderer Stelle wird ausführlich über die neue Band-III-Fernsehantenne FSA 481 referiert, deren Hauptvorzüge große Bandbreite und scharfe Bündelung sind *(Fuba, Hans Kolbe & Co.,* Bad Salzdetfurth bei Hildesheim).

Der Kathrein - Antennen - Pionier. Auch Kathrein bringt jetzt eine Hauszeitschrift heraus, die von der Firma als „Neuheitendienst" bezeichnet wird und die neben ihrer eigentlichen Aufgabe, nämlich mit neuen Erzeugnissen des Herausgebers bekanntzumachen, Montagetips und praktische Erfahrungen vermittelt. Die erste Nummer (4 Seiten) stellt z. B. die neuen Doppel-Steckdosen vor, die es ermöglichen, Rundfunkempfänger und Fernsehgerät gleichzeitig an die Antennenanlage anzuschließen, so daß das lästige Umstecken der Verbindungskabel wegfällt. Ein weiterer Aufsatz behandelt das wichtige Thema „Antennenweichen und Filter" *(Anton Kathrein,* Rosenheim/Obb.).

Aus der Industrie

Ernst Roederstein und Schwesterfirmen. Um den Anfragen verschiedener Leser zu entsprechen, geben wir nachstehend die Arbeitsgebiete der Firma Ernst Roederstein und ihrer Schwesterfirmen bekannt:

Ernst Roederstein, Spezialfabrik für Kondensatoren GmbH, Landshut: Kondensatoren, NV-Elektrolyt-Kondensatoren;

Resista, Fabrik elektrischer Widerstände GmbH., Landshut: Präzisions-, Draht- und Schichtwiderstände;

Roederstein und Türk KG, Fabrik Elektrischer Bauelemente, Kirchzarten bei Freiburg: Papier-Kleinstkondensatoren „Roe-Zwerg" und Elektrolyt-Kondensatoren;

ERO-Starkstrom, Kondensatoren GmbH., Landshut: Starkstromkondensatoren / Phasenschieberkondensatoren.

Bei Anfragen empfehlen wir, um Zeitverluste zu vermeiden, sich unmittelbar an die zuständige Firma zu wenden.

Telefunken GmbH, Bayerische Geschäftsstelle München. Die Bayerische Geschäftsstelle der Telefunken GmbH ist im Januar aus der Neuhauser Straße 6 in die neuen Räume *Karlstraße 10* umgezogen. In dem Neubau stehen Telefunken mehrere große Geschosse zur Verfügung, so daß die kaufmännischen und technischen Abteilungen in vorteilhaftester Weise untergebracht werden konnten. Im Laden-Erdgeschoß befinden sich die Verkaufsabteilungen für Rundfunk- und Fernsehgeräte, Röhren und Schallplatten, während im ersten Obergeschoß die gesamte Technik mit den Werkstätten der Röhrenprüfung, der Reparaturannahme und der Ela-Abteilung Platz fand. Telefunken ist damit in den großen Stadtbezirk Münchens in der Nähe des Hauptbahnhofs eingezogen, in dem zahlreiche Rundfunkfabriken ihre Geschäftsstellen besitzen.

Erweiterung des Elac-Kundendienstes. Im Jahre 1955 hat die Elektroacustic GmbH, Kiel, das Netz ihres Kundendienstes beträchtlich erweitert. Für Elac-Plattenspieler- und Plattenwechsler stehen jetzt 48 Vertragswerkstätten zur Verfügung, die sich über die einzelnen Länder der Bundesrepublik verteilen.

D 11-MIKROFONE AUF DER LA PLATA-KONFERENZ (HAMBURG, HOTEL VIER JAHRESZEITEN)

dazu schreibt man uns:

... Durch die Verwendung der AKG-Nierenmikrofone »D 11« war es unseres Wissens erstmalig möglich, 16 Mikrofone auf dem Konferenztisch gleichzeitig mit 6 Lautsprechersäulen in unmittelbarer Nähe sprechbereit zusammengeschaltet zu haben.

Die Verständigung war auf jedem Platz einwandfrei und auch dann noch gut, wenn ein Redner »flüsterte« oder über einen Meter vom Mikrofon entfernt war. Einen Beweis für die gute Verständlichkeit sehen wir darin, daß diese Herren, aus der ganzen Welt zusammengekommen, sich auf englisch mit den verschiedensten Akzenten verständigten ...

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 20 · TELEFON 592519

AKG

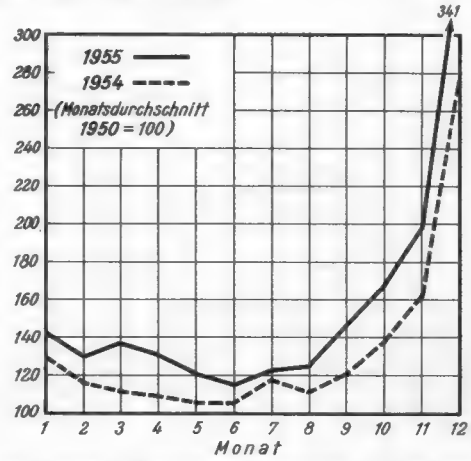
Besuchen Sie unseren Stand auf der Leipziger Frühjahrsmesse

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Zwei Themen beherrschten im vergangenen Monat die Diskussion: Die Angleichung der Fernseh- an die Rundfunkgeräterabatte für den Handel und die Angriffe des Einzelhandelsverbandes gegen den Großhandel wegen dessen angeblicher Verschleppung durchgreifender Maßnahmen gegen den Direktverkauf von Empfängern an das Publikum unter Umgehung des Einzelhandels. Zu diesem letzten Punkt sind vor allem die ungewöhnlich scharfen Worte des Vorsitzenden des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes, *Ing. Carl Pfister*, auf der Würzburger Fernsehausstellung zu nennen, die sich fast ausschließlich gegen den Großhandel richteten. Von dieser Seite wird uns erklärt, daß man unmöglich den Rundfunk- und Fernsehfachgroßhandel insgesamt als „Schwarzes Schaf" hinstellen darf; vielmehr sind es in diesen Kreisen ebenso wie in den anderen Stufen der Radiowirtschaft stets nur Einzelne, die den Stand in Verruf bringen. Noch einmal wird der Industrie geraten, bei der Belieferung der sogenannten „Auch-Großhändler" vorsichtig zu sein. Es läge durchaus in der Hand der Industrie, die echten Großhändler von den Direktverkäufern zu trennen.

Am 10. Januar erklärten sich die Grundig-Radio-Werke bereit, rückwirkend ab Jahresbeginn ihren Abnehmern für Fernsehempfängern Rundfunkgeräterabatte, d. h. in der Regel 2 % mehr als bisher, zu gewähren. Die meisten übrigen Firmen scheinen sich hier noch nicht zu einer gleichen Maßnahme entschließen zu können, denn die langsam weiter steigenden Unkosten, vor allem Löhne und Gehälter, ermöglichen wahrscheinlich nur schwer ein Nachgeben in dieser seit langem vom Handel sehr bestimmt vorgetragenen Forderung nach Angleichen beider Rabatte.

Mit 349 000 hergestellten und im großen und ganzen wohl auch verkauften Fernsehgeräten schloß das vergangene Jahr „planmäßig" ab, d. h. die Fertigung lag fast genau bei der im Frühjahr 1955 genannten Planzahl von 350 000 Empfängern. Für 1956 erwartet die Industrie eine Fertigung von 550 000 Geräten, so daß unter Berücksichtigung der Teilnehmerzahl vom 1. Januar (283 750) und des unvermeidlichen Rückstandes in der Anmeldung zum Jahresende 1956 rund 750 000 angemeldete (und zahlende) Fernsehteilnehmer zu erwarten sind. Sie bringen monatlich 3,75 Millionen DM Teilnehmergebühren. Davon fließen den Rundfunkanstalten annährend 2,8 Millionen zu. Mit diesen Einnahmen aber ist das Fernsehen finanziell unabhängig und durchaus in der Lage, zukünftige Investitionen sowohl als auch vermehrte Programmaufwendungen zu bezahlen. Vielleicht läßt sich zu diesem Zeitpunkt bereits eine Herabsetzung der Fernsehteilnehmergebühren ermöglichen, etwa in der Form, daß Rundfunk und Fernsehen zusammen 5 DM monatlich gegenüber bisher 7 DM kosten.



Die Entwicklung der Umsatzwerte des Rundfunk-, Fernseh- und Phonoartikel-Einzelhandels in der Bundesrepublik in den Jahren 1954 und 1955, bezogen auf einen Monatsdurchschnitt 1950 = 100. Das Schaubild läßt die außerordentliche Saisonabhängigkeit erkennen

In Handel und Industrie werden Überlegungen angestellt, in welcher Form die vielseitigen Erfahrungen der Fernsehwirtschaft den Programmverantwortlichen nahe gebracht werden können. Der tägliche Umgang des Handels mit den Fernsehinteressierten läßt ihm eine guten Überblick über die Meinungen und Wünsche des breiten Publikums gewinnen. Es wäre erfreulich, wenn die Fernsehabteilungen der Rundfunkanstalten auf diese Erfahrungen bei der Programmplanung im Rahmen des Möglichen Rücksicht nehmen würden.

Persönliches

Otto Laass 60 Jahre

Der Leiter der Telefunken-Pressestelle Berlin, Otto Laass, feiert am 22. März seinen 60. Geburtstag. Ihn erreichen an diesem Tag die Glückwünsche der gesamten Fachpresse und eines großen Teils der Tagespresse, zählt der Jubilar doch zu den dienstältesten Vertretern für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit in der Funkindustrie. Im Jahre 1929 kam er zunächst zur Klangfilm GmbH, bei der er an den Arbeiten zur Einführung des Tonfilms in Deutschland teilnahm. 1932 wurde er von Telefunken übernommen, um in der Pressestelle dieses Unternehmens die Tonfilm- und elektroakustischen Fachgebiete zu bearbeiten. Da Otto Laass seit 1926, dem Beginn der deutschen Funkamateur-Bewegung, ununterbrochen Mitglied des DASD bzw. DARC ist und viele Jahre Leiter des Berliner Landesverbandes war, verbinden ihn außer den beruflichen und persönlichen auch viele funksportliche Interessen mit den Schriftleitern und Mitarbeitern der Funkfachpresse. Otto Laass hat ein besonderes Herz für die Presse; wenn man zu ihm auch mit noch so ausgefallenen Wünschen um technische Unterlagen oder Bilder kommt, so stürzt er sich auch heute noch mit einem beispiellosen Elan in die ihm gestellte Aufgabe. Unter seiner Leitung erschien nicht nur vor einigen Jahren die tausendste Ausgabe des Telefunken-Pressedienstes, sondern Fach- und Tagespresse verdanken ihm ein ungeheures Maß an wertvollen Informationen, die erheblich zur Verbreitung von Rundfunk und Fernsehen, aber auch zur Kenntnis der kommerziellen Funkdienste beigetragen haben. Wir wünschen dem Jubilar, der Mitglied der Technisch-literarischen Gesellschaft ist und der als Funkamateur die Ehrennadel des DARC verliehen erhielt, noch viele Jahre erfolgreichen Wirkens. -dt.

Georg Dax beging am 27. Januar 1956 als Prokurist der Antennenfabrik Anton Kathrein, Rosenheim/Obb., sein 25jähriges Dienstjubiläum. Der Jubilar, der seit vielen Jahren auf allen Messen und Ausstellungen dank seines liebenswürdigen Wesens und seiner überragenden Statur Mittelpunkt des Kathrein-Standes ist und dessen unermüdlicher Arbeit die bedeutende Stellung der ältesten Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate, Anton Kathrein, mit zu danken ist, erfreut sich in Fachkreisen höchster Wertschätzung. Er hat dem Inhaber des Unternehmens, dem Pionier auf dem Blitzschutzgeräte-Gebiet, im Laufe der Jahre die kaufmännische Last des Betriebes abgenommen und diesen zu schöner Blüte geführt. Seine Treue zu seinem Unternehmen fand in Urkunden des Bayerischen Arbeitsministeriums und der Industrie- und Handelskammer München ihre Anerkennung.

Dr. Reinhard Kretzmann wurde in der Valvo GmbH, Hamburg, Prokura erteilt.

Am 31. Januar verstarb im Alter von 70 Jahren **Hugo Wiencke**, Werksvertreter der Blaupunkt-Werke GmbH, Hamburg. Die Blaupunkt-Werke verlieren in dem Verstorbenen nicht nur einen hervorragenden Vertreter ihrer Interessen, sondern darüber hinaus einen Freund und Menschen, der zu allen Zeiten beruflich und persönlich seine Treue bewiesen hat.

Veranstaltungen und Termine

26. Februar bis 8. März:	*Leipzig* — Internationale Frühjahrsmesse mit Technischer Messe
6. bis 8. März:	*London* — Jahresausstellung der Television Society, Royal Hotel, Wodburn Place, London W. C. 1 (Auskunft: Television Society, London W. C. 2, 164. Shaftsbury Avenue)
11. bis 18. März:	*Wien* — Internationale Frühjahrsmesse
17. bis 25. März:	*Kopenhagen* — Internationale Messe für Technik und Gebrauchsgüter

JUMBO
SCHWEISSTRAFOS
220 – 380 Volt
auch an
Lichtsteckdosen
verwendbar
HAUPTMANN KG
Hamburg-Altona, Palmaille 50
In Holland vorrätig bei
WELCA-Lasapparaten
Rotterdam, Laurierstraat 10–18

modern bauen
Hirschmann
GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN-ANLAGEN
sind für den gemeinsamen Anschluß von Rundfunk und Fernsehempfängern eingerichtet · sind betriebssicher und kurzschlußfest · ersparen Spezialanschlußkabel · sind die einzigen Anlagen für Imputz-Verlegung · sind ideal in der Montage für alle Bauvorhaben · bitte fordern Sie Prospekte an
RICHARD HIRSCHMANN
RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN/N

AMROH
für Bastler und Reparaturwerkstätte
fabriziert
Minicore — Spulensätze
Mu-VOLT — Netztransformatoren
Mu-ZED — Ausgangstransformatoren
NOVOCON — Drehkondensatoren und Senderskalen
Uniframe — Chassisteile
und liefert
VITROHM — Hochohm-Widerstände, Drahtwiderstände, Potentiometer
PEERLESS — Qualitätslautsprecher
Einzelteile für Hi-Fi-Verstärker-Anlagen
Phonomotoren
Allgemeiner Katalog ist vorhanden bei AMROH — Gronau.
AMROH
GRONAU (Westf.) - Telef. 2219 - Postfach 87
Werksvertretung für Nord-Deutschland
WEIDE & CO - HAMBURG - Burchhardstrasse 22

Die bewährte auseinander-

Klappbare Fernseh-Schnellbau-Antenne

DBGM

Fordern Sie Unterlagen von

GEORG SCHADE

Fabrik für Antennen

KARLSRUHE/Baden

Meßinstrumente und -Geräte für HF und NF

Reparatur, Eichung, Umbau, Skalenzeichnung usw. sorgfältig und preisgünstig

Quarze 1 kHz ... 30 MHz

Normalfrequenzgeneratoren, Thermostate aus lfd. Fertigung

M. HARTMUTH · ING. Meßtechnik HAMBURG 13, Isestr. 57

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.

Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4

Giesebrechtstraße 10

U.S.-Nachrichtengeräte

Sende- und Empfangsanlagen
Funksprechgeräte
Trägerfrequenzgeräte
Fernsprechgeräte
Kabel
Kabelaufspulmaschinen u. a.

Alle Geräte sind komplett und betriebsfertig sowie postalisch überprüft und abgenommen.

W. E. PERSCHMANN

Magnetton-Elektronische Geräte

Frankfurt a. M.

Eschersheimer Landstraße 108, Telefon 58871/72

Transformatoren

für Netz, NF-Technik und Elektronik, Hi-Fi- u. Modulationsübertrager, Lautsprecherreparaturen. **Handwerkliche Qualitätsarbeit.** 20jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN

Rundfunkmechanikermeister

Hannover · Ubbenstraße 2

Wir suchen

gut erhaltenes Induktivitätsmeßger. Type LRH und Kapazitätsmeßgerät Type KRH Fabrikat Rohde & Schwarz geg. Barzahlung.

Angebote unter 6118 B

Lautsprecher-Reparaturen

erstklass. Ausführung, prompt und billig

20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte

HANGARTER · Karlsruhe

Erzbergerstraße 2a

Reparaturen an Meßinstrumenten

werden preiswert und fachmännisch ausgeführt!

Völkner

BRAUNSCHWEIG · ERNST-AMME-STRASSE 11

Instrumente 1,2mA

Skala 0-100, Restposten 2000 Stück, Gehäuse ⌀ 56 mm à 6.— DM

KAISER

Münchberg/Oberfr.

Postbox 54 Telefon 554

Ch. Rohloff

Oberwinter b. Bonn

Telefon: Rolandseck 289

PRESS- UND SPRITZTEILE

große Massen in Alu und Zink

Spezialität:

Klein- u. Kleinstteile, Sand- u. Kokillenguß

bis 500 kg Stückgewicht liefert

Schulte & Schmidt · Leichtmetallgießerei

NÜRNBERG · NOPITSCHSTRASSE 46

---

1 amerikanische Flugzeug-Funkanlage

ARC-1 100-156 MHz

mit Motorabstimmung, quarzgesteuert mit 10 variablen Kanälen, komplett in neuwertigem Zustand zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6107 F

Ein guter Typ!

Ich habe mir den neuen **HAUPTKATALOG 55/56** kostenlos zuschicken lassen. Seine **übersichtliche Anordnung** und seine **preiswerten Angebote** sind doch die Voraussetzungen, die man an den Fachgroßhandel stellt.

Daher schreiben auch Sie noch heute an:

Rundfunkgroßhandlung Hans W. Stier

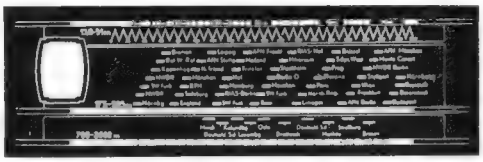
BERLIN-SW 29 · HASENHEIDE 119

STABILISATOREN

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen

STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87

Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

Vorrätig bei:

Bitte Preisliste anfordern!

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1; Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Düsseldorf: Radio-Versand Walter Arlt, Düsseldorf, Friedrichstr. 61a

Ruhrgebiet: Radio-Fern G. m. b. H., Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel: REFAG G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

---

Wir verkaufen gegen Kassa zu äußerst günstigen Preisen die folgenden

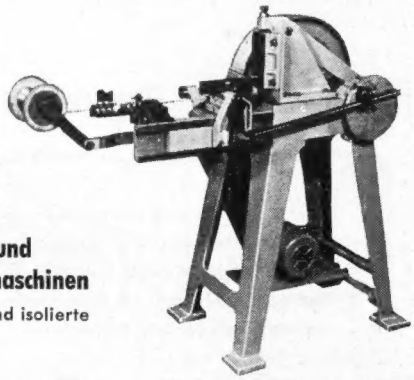
Europäer- u. Amerikaner-Röhren

200	Stück	AL 1	100	Stück	27
400	„	AF 2	150	„	35/51
100	„	EL 2	1500	„	35 Y 4
150	„	6 A 7	100	„	39/44
500	„	6 BA 6	100	„	46
1500	„	6 K 8 G	1000	„	50 A 5
300	„	6 N 7	350	„	56
250	„	7 A 4	150	„	57
250	„	7 A 6	100	„	78
300	„	7 A 7	150	„	B 443
4300	„	7 C 5	100	„	C 443
1500	„	14 B 6	100	„	E 453
1500	„	14 H 7	150	„	PV 495
1300	„	14 S 7	150	„	506
100	„	25 L 6 G			

Jäger & Co., Bern, Waisenhauspl. 2, Schweiz

Automatische Maschinen

zum Schneiden und Biegen von Metalldrähten für die Elektro- und Radio-Industrie für Draht ∅ 0,2-1,5 mm



ARTOS Schneide- und Abisoliermaschinen

für Kabel und isolierte Leitungen

GUSTAV BRÜCKNER
MASCHINENFABRIK · COBURG-NEUSES

Mein neues

Röhrensonderangebot I/56

sowie die Lagerliste 56 sind erschienen und werden Ihnen auf Anfrage kostenlos zugesandt.

Eugen Queck · Elektro-Rundfunk-Großhandlung
Nürnberg · Hallerstraße 5 · Telefon: 31383

Universal-Meßinstrumente

Mit 2 Prüfschnüren

TYPE U 17 1000 Ω/V
0/5/25/250/1000 V = ~
0/1/10/100 mA
0/10/100 kΩ nur **DM 50.–**
Vollrindlederetui **DM 7.50**

TYPE U 18 1000 Ω/V
0/15/75/300/750/3000 V = ~
0/15/150/750 mA
0/10/100 kΩ nur **DM 64.–**
Vollrindlederetui **DM 8.50**

TYPE U 19 Vielfachmeßinstrument
mit Spiegelskala für Gleich- und Wechselstrom, Eigenstromverbrauch 333 Ω/V. Meßber. 0/1,5/6/30/150/300/600 V, 0/3/15/60 mA + 0,3/1,5/6 A nur **DM 63.50**

Versand per Nachnahme frei Haus.

TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstraße 24

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

Rec. BC 453 b

ca. 100 Stück, auch einzeln nach Belgien gesucht.

Zuschr. unter Nr. 6104 T

MESSBAND
Meßtöne-Sprache-Musik

für 9,5 cm Geschw. DM 12.-
19 cm Geschw. DM 15.-
38 cm Geschw. DM 22.-

TONDIENST HAMBURG
Große Bleichen 31

Dem **autorisierten** Großhandel wird meine GH-Röhren-Preisliste aller deutschen und US-Typen sofort zugesandt.

RÖHREN-HACKER
Import-Sortimenter
Berlin-Neukölln
Silbersteinstraße 5-7

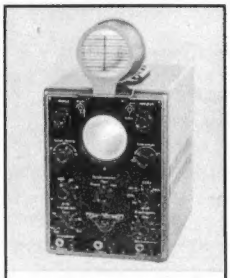
EWL

SCHICHT DRAHT

WIDERSTÄNDE

PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE DIN 41400 - Kl 0,5
MINIATUR-HÖCHSTOHM-DRAHT - SPEZIALWIDERSTÄNDE

DIPL.-ING. **SIEGERT** ZIRNDORF b. Nbg.



FUNKE-Oszillograf
für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-NF- und Elektronik-Technik. Betriebsklar DM 470.-
Prospekt anfordern.

Max FUNKE K.G.
Fabrik für Röhrenmeßgeräte
Adenau / Eifel

Tempo

Die Qualitäts-Schallplatte mit dem niedrigen Preis

DM **2.85** brutto

HANS DATZ Ing.
Radio- u. Elektrogroßhandlung
AMBERG/OBERPFALZ

Düna Fernsehpilot und Multivibrator
das unentbehrliche Kleinprüfgerät für FS. und Radio

Funktion: Balkengenerator waagerecht und vertikal · Multivibrator · Breitband · HF-Oszillator · Bereich 40 bis 220 MHz
Bestückung: ECC 82x2 und Tr. Gl. · Größe 170x120x100 · 1,7 kg

Prospekte und Auslieferungslager:
Hans Meister, Hamburg 26, Caspar-Voght-Str. 94, Ruf 251869

Preis DM 99.50 · Zubehör: Abgeschirmte Ausgangsbuchse mit Kabel DM 9.- (ab Werk)

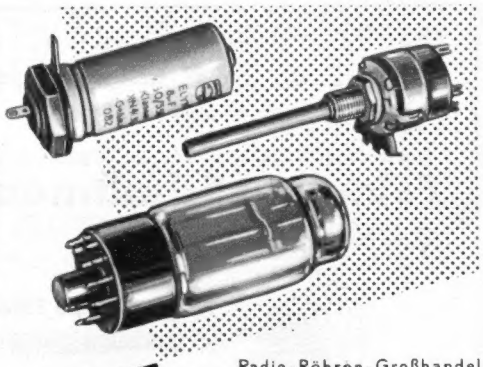
bekannt für:
Hohe Leistung
Stabile Konstruktion
Praktische Montage

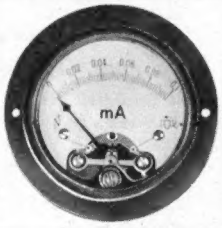
ADOLF STROBEL Antennen und Zubehör
(22a) Bensberg Bez. Köln

Transformatoren

aller Art in Einzel- und Serien-Fertigung. Sonderausführung für Betriebe und Labors.
Beste Referenzen!

Radio-**Taubmann**
NÜRNBERG · Vord. Sterng. 11
seit 1928





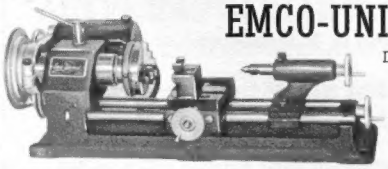
Selten günstiges Angebot

Drehspulmeßwerk mit eingebaut. Gleichrichter und linearer Kurve 0,1 mA Wechselstrom, Grundinstrument 80 µA, 80 mm ∅ **ersetzt ein Röhrenvoltmeter DM 22.50**

NORDFUNK-VERSAND
Bremen 23 · An der Weide 4/5

MIT KAETS BESSER GEHT'S

Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42



EMCO-UNIMAT-Universal-Kleinwerkzeugmaschine

Das Idealgerät für jeden Radio-Bastler und alle funktechnischen Betriebe

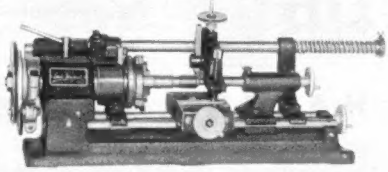
DM 230.- Günstige Teilzahlung

kompl. Maschinensatz mit Motor ohne Sonderzubehör

Drehen • Fräsen • Sägen • Bohren • Drechseln
Schleifen und Polieren • Gewindeschneiden

Erhältlich im Fachhandel · Generalvertretung für Deutschland:

EMCO-VERTRIEBSGESELLSCHAFT M.B.H., BAD REICHENHALL, KAMMERBOTENSTRASSE 3



Wir **suchen**

HF-Entwicklungs-Ingenieure

für unser mod. Werk in der Nähe Köln

Wir bieten strebsamen Herren beste Aufstiegsmöglichkeiten. Auf Wunsch können nach 6–8 Monaten Betriebszugehörigkeit Neubauwohnungen vermittelt werden. Angebote an

HERM. SPICKER & Co., Wuppertal-Elberfeld
Friedrich-Ebert-Straße 415

Elektro-feinmechanisches Unternehmen in Südwest-Deutschland (Schwarzwald) sucht zum baldigen Eintritt

1 (jüngeren) technischen Zeichner(in)

der konstruktiv begabt ist und auch Freude hat an gelegentlicher Mitarbeit im Labor.

Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf erbeten unter Nummer 6106 N.

Rundfunk-Mechaniker

mit allen vorkommenden Arbeiten vertraut und Verkaufserfahrung in angenehme Dauerstellung gesucht. Geboten wird gutes Einkommen und bezugsfertige 3-Zimmerwohnung, Raum Niedersachsen. Bewerbungen erbeten unter Nr. 6108 A

Rundfunk- und Fernsehtechniker

absolut selbständig und zuverlässig, baldigst in altes Fachgeschäft an der Saar in Vertrauensstellung gesucht. Ausführliche Bewerbungen unter Nr. 6063 B erbeten.

Tüchtiger, selbständiger

Rundfunk- u. Fernsehmechanikermeister

perfekt in allen vorkommenden Arbeiten findet gutbezahlte Dauerstellung in altem Fachgeschäft. Angebote mit Lichtbild u. Zeugniskopien erbeten unter Chiffre Nr. 6105 S

Gesucht

Rundfunkmech.

evtl. Rundfunktechniker, f. ein Hochschulinstitut.

Professor JENCKEL
Aachen
Technische Hochschule

Suche per sofort tücht.

Rundfunk-mechaniker

für Werkstatt u. Außendienst in gute Dauerst. Bewerbungen erb. nach

Villingen/Schwarzwald
Postfach 36

Jüngerer perfekter

Radio- und Fernsehtechniker

zu baldmöglichem Antritt gesucht. Nur schriftliche Bewerbungen mit sämtlichen Unterlagen und Bild an

Musik- und Photohaus Heinz Sträter
Bad Oldesloe/Holstein, Mühlenstraße 8, Telefon 2810

Radio-Fernsehtechniker-Meister

30 Jahre, Meisterschule, langjährige Berufserfahrung, Führerschein Kl. 3, z. Z. in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter, sucht entsprechende ausbaufähige Dauerstellung. Angebote mit Gehaltsangabe und Aufgabengebiet unter Nr. 6119 A

Wir suchen zum baldigen Eintritt **mehrere**

Fein- und Schaltmechaniker

(auch Rundfunkmechaniker)

für interessante Entwicklungsarbeiten in den Werkstätten unserer Laboratorien.

Wir bitten, handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisabschriften einzusenden an:

Personalbüro / Lohn, Gräfstraße 97

HARTMANN & BRAUN AG
FRANKFURT AM MAIN WEST 13

Rundfunk-mechaniker

mit mehrjähriger Industrie-Erfahrung (Konstr. u. Rep.) Führerschein Kl. III, sucht sich zu verändern, möglichst Norddeutschland.

Angebote unter Nr. 6120 M

Sehr gut eingeführtes

RADIO-ELEKTRO-GESCHÄFT

in Großstadt Ufr. per 1. 4. 1956 zu verkaufen. Jahresumsatz 130 000.— DM. Zur Übernahme des Warenbestandes und der Werkstatteinrichtung sind 15 000.— DM erforderlich.

Angebote unter Nummer 6103 K

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Übernehme Entwurf und Fertigung von Nf- und Hf-Geräten und Bauteilen. Ausführung v. Lohnaufträgen. Angebote unt. Nr. 6114 R

VERKAUFE

FS-Antennen
4 Elem. 1 Etag. DM 11.20,
6 Elem. 2 Etag. DM 26.00,
16 Elem. 4 Etag. DM 58.00.
Bei Bestellg. Kanal angeb. Versand geg. Nachnahme. **I. G. Schmidbauer,** Transformatoren u. Gerätebau, **Hebertsfelden / Spanberg**

Minifon-Magnetofonband (neuwertig) abzugeben. **Hans Schmuck, (16) Staufenberg**

Meßsender, Philips GM 2884 / 20; 100 kHz... 25 MHz, einwandfreier Zustand, DM 200.— zu verkaufen. Ing. Molitor, Gondorf/Mosel.

---

2 neuwertige AEG–AW 2/ Spezial mit 3 Köpfen, 38 cm (40–15000), 76 cm (40-20000 Hz) f. je 2200.- DM und AEG–KL 25/19 cm f. 930.– DM lieferbar. **TONDIENST HAMBURG, Gr. Bleichen 31**

AEG-Oszillogf., 7 cm, 175.- Dorette, 10 m, LS 50, EF 50, HRP 2/100/1,5 SBP 4 H. Münster, Idstein/Ts.

Kontrastfilter, Schirmbildfilme für Oszillografen. **Ing. G. Hille, München 55,** Kornwegerstraße 27

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günstig. Auch Tausch u. Ankauf. STUDIOLA, Frankfurt a. M. 1

Senderöhren 307 A sehr preisgünstig zu verkauf. R. Rebholz, Karlsruhe, Wielandstr. 16

Oszillograf, Type RFa mit Frequenzgangschreiber, reparaturbedürftig (Elektroinstitut Bredeneek), Bildröhre 16 cm ∅, incl. neue Reservebildröhre DG 16–2, verkauft gegen Gebot. M. Henkel, Hamburg 1, Glockengießerwall 2

Selbstbauoszillograf, 9 cm, fast kpl., evtl. Tausch geg. Tonbandteile, gebr. Autosuper. **H. Rudert, (20a) Grünenplan**

Magnetonbänder L, extra und EN 1000 m, 15.–; LG 1000 m, 7.–. Angeb. unter Nr. 6110 D

Verk. Empf. E 10 a K 3-6 MHz mit Röhren betriebsfertig DM 115.- u. Borduhr DM 85.-. Ang. u. Nr. 6121 H

Tonbd., 350-m-Spule 14.–, 260-m-Spule 10.–, abzugeb. Angeb. unt. Nr. 6112 K

Röhrenprüfgerät B & F, W 18, kompl. m. Zusatzk.; neuw. Siemens-Heimprojektor, 16 mm, Torn. fu.-Empfänger b, 100 W Sender (Wehrm.), Oszillogr.-Röhren sowie AS 1010 u. a. Vielfachmesser 20 000/V, dto. ähnlich Multizet Univ., R- u. C-Meßbrücken, Magnettonbänder 1000 m f. 19 cm/s, alles meist neuw. Zuschr. unt. Nr. 6113 L erb.

21-Zoll-Bildröhre, kompl. m. Ablenkspulen, Zeilen- u. Bildtrafo, PL 81, PY 81 DM 160.–; Grundig-Zeilentrafo 10.–; Grundig-Tuner, Kanal 5–11, mit Röhren, 15.–. Zuschrift. unter Nr. 6111 S

SUCHE

AM-Empfänger-Meßsender bis 100 MHz, evtl. 50 MHz nur in gutem, gebrauchsfähig. Zustand und komplett, dringend zu kaufen gesucht. Eilangeb. unt. Nr. 6115 W

Suche Profilinstrumente ca. 69×28 mm, ca. 2 mA. Angeb. unt. Nr. 6116 T

Gesucht Peilrahmen von Telefunken-Zielflugpeiler (ehem. Lw). Angeb. unt. Nr. 6117 E

Suche Röhrenprüfgerät **„Bittorf-Funke"** RPG 3/4 oder ähnliches Gerät z. Einbau in Ladentresen, in einwandfreiem Zust. u. für neuesten Röhrenstand. Preisangebote erb. an **W. Kronhagel, Wolfsburg,** Goethestr. 51

Suche Bildmustergenerator und Signalgenerator (Klein & Hummel oder ähnlich) sowie Röhrenvoltmeter und R-C-Meßgerät. E. Neher, Münster, Hammerstr. 142

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Such. Radio-Elektro-Rest- und Lagerposten. z. B. Drosseln, Netztrafos u. a. VE, Zeigerknöpfe, Posten Röhren. z. B. P 700, VY 2, LS 50, 280/40/80 u. a., perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis **TEKA, Weiden/Opf. 6**

Labor - Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Führende Radiogroßhandlung in Marokko wünscht Offerte in:

Miniatur-Transistoren-Radiogeräten

(Taschenformat) Abnahme laufend größerer Mengen.

Offerte mit Abbildung und Beschreibung unter Nummer 6109 H an den Franzis-Verlag, München.

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert zuverlässig ab Lager:

- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Phonogeräte und Magnetophone**
- **Koffer- u. Autosuper, Musikschränke**

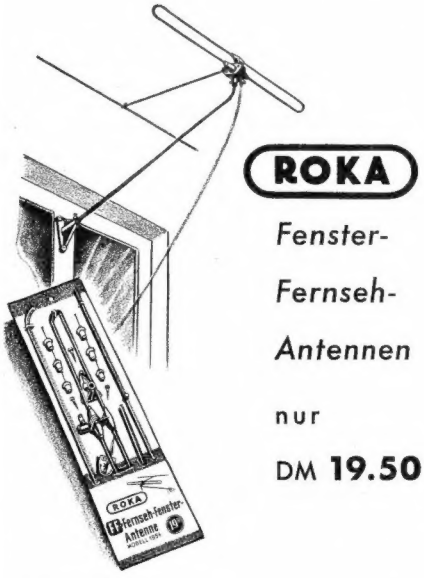
und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt	**Loewe-Opta**
Dual	Lorenz
Ebner	Nora
Emud	Philips
Graetz	**Saba**
Ilse	Schaub
Imperial	Siemens
Kuba	**Telefunken**

Der Radio-Fachhandel kauft beim Radio-Fachgroßhandel, seinem natürlichen Partner!

Potentiometer
Schichtdrehwiderstände

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HÖHENKIRCHEN bei MÜNCHEN



ROKA

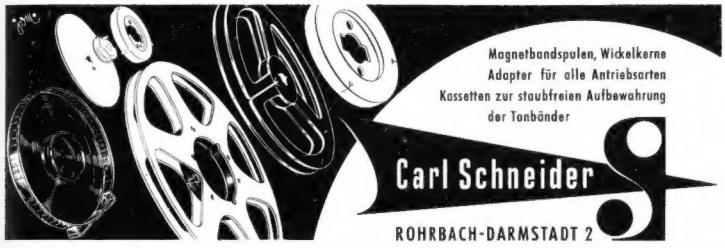
Fenster-
Fernseh-
Antennen

nur

DM **19.50**

ROKA ROBERT KARST

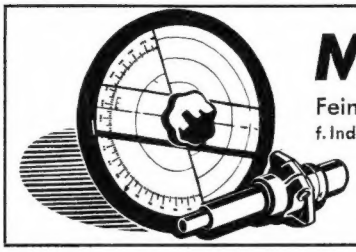
BERLIN SW 29 · Gneisenaustraße 27



Magnetbandspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung
der Tonbänder

Carl Schneider

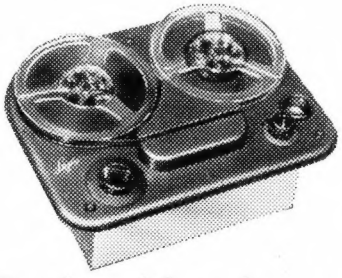
ROHRBACH-DARMSTADT 2



MENTOR

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



Magnettongerät

mit allen Vorzügen der industriellen Fertigung

Leistungsfähig, zuverlässig und preisgünstig

Tonbandchassis mit Aufsprechverstärker

für 220 V Wechselstrom, mit Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec, Doppelspur, Aussteuerungskontrolle durch Magisches Auge, für Aufnahmen aller Art. An jedes Radiogerät anschließbar (Diodenanschluß).

Röhren: EF 804, ECC 81, EC 92, EM 71 · Trockengleichrichter B 220 C 90, Germaniumdiode OA 150 . . . . . **nur** DM 298.–

Normal-Tonband, 260 m (2 x 45 Min.) . . . . . DM 19.–
Langspiel-Tonband, 350 m (2 x 60 Min.) . . . . . DM 23.10
Mikrofon dazu (mit Kupplung) . . . . . DM 31.50

Lieferung auch auf Teilzahlungsbasis – Anzahlung 1/4 der Kaufsumme, Rest bis zu 10 Monatsraten. Fordern Sie TZ-Verträge an!

Arlt-Radio-Katalog für Radio, Elektronik, Fernsehen

Deutschlands ausführlichster und bekanntester Katalog. Bei Vorkasse DM 1.25; bei Nachnahme DM 1.80. Institute, Behörden, Laboratorien, Industrien usw. erhalten bei Bestellung auf Original-Bestellschein 1 Exemplar kostenlos.

ARLT · RADIO ELEKTRONIK · Walter Arlt

Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Straße 27 (Westsektor) · Telefon: 601104/05
Postscheck: Berlin-West 19737

Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a · Telefon: 80001 · Postscheck: Essen 37336

Berlin-Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Ladenverkauf)
Telefon: 346604/05

CIFTE · HALTRON · TUNGSRAM · CIFTE · HALTRON · TUNGSRAM

ORIGINALRÖHREN

fabrikverpackt, Produktion 1955, 1/2 Jahr Garantie

AZ 1	1.50	EAF 42	3.40	ECH 81	4.15	EM 80	4.50	PCL 81	6.90
AZ 11	1.50	EB 91	2.65	ECL 80	3.90	EM 85	4.90	PCL 82	7.90
AZ 41	1.50	EBC 41	3.20	EF 40	3.90	EY 51	5.40	PL 81	5.60
CBL 6	6.40	EBC 91	3.40	EF 41	3.25	EZ 80	2.75	PL 82	4.25
DAF 91	2.80	EBF 80	3.90	EF 42	3.95	HBC 91	3.30	PL 83	4.95
DF 91	2.95	EBL 1	5.20	EF 80	3.95	HF 93	3.75	PY 82	3.80
DK 91	2.80	EC 92	3.35	EF 85	3.95	HF 94	3.45	UABC80	6.50
DK 92	3.90	ECC 40	4.75	EF 89	4.35	HK 90	3.75	UAF 42	3.75
DL 92	2.85	ECC 81	3.80	EF 93	2.95	HL 90	5.50	UC 92	3.55
DL 94	3.30	ECC 82	3.80	EK 90	3.65	P 2000	4.95	UCH 42	3.95
DL 96	4.30	ECC 83	3.95	EL 41	3.50	PCC 84	5.—	UF 89	5.—
DM 70	3.50	ECC 85	4.95	EL 84	3.75	PCC 85	5.—	UL 41	3.70
DM 71	4.20	ECH 21	5.90	EL 90	3.60	PCF 80	8.90	UY 11	2.55
EABC 80	4.20	ECH 42	3.75	EM 34	3.60	PCF 82	5.90	UY 41	2.20

Nachnahmeversand spesenfrei mit 3% Skonto, Minimumorder 25 Röhren

HENINGER MÜNCHEN 15, Schillerstr. 14, Telefon 592606 — 593513

Lieferung an Wiederverkäufer

CIFTE · HALTRON · TUNGSRAM · CIFTE · HALTRON · TUNGSRAM

... Sie hören mehr mit

„SEAS"-Lautsprechern!

Import-Ware, norweg. Spitzenerzeugnisse

250/10 D, Sonderausführung mit Hochtonkegel:

30-16000 Hz, 5 Ω, 10000 Gauß, Korb ⌀ 250 mm, Leistung max. **9 W,** für Tonmöbel und Hochleistungsanlagen, der Lautsprecher für den verwöhnten Musikkenner, ohne Trafo . . . . . **nur DM 26.90**

210/8 D, Modell Spezial mit Hochtonkegel:

40-16000 Hz, 5 Ω, 10000 Gauß, Korb ⌀ 210 mm, Leistung max. **7 W,** überragende Klangfülle, Symphonie-Charakteristik, ohne Trafo, **nur DM 23.—**

Alle Lautsprecher sind mit **Alnico-Hochleistungsmagnet, neuartigem Rillenausstrich** und **Gew.-Zentrierung** versehen.

Prompter Versand! Günstige Netto-Preise für den Handel!

Verlangen Sie „SEAS"-Lautsprecher bei Ihrem Händler oder direkt von:

F. ZEMME · IMPORT-EXPORT · MÜNCHEN 23, Herzogstr. 57

VALVO

ELEKTROLYTKONDENSATOREN

Hochvolt-Elektrolytkondensatoren

Niedervolt-Elektrolytkondensatoren

Niedervolt-Elektrolytkondensatoren für Fotoblitzgeräte

Die VALVO Elektrolytkondensatoren werden nach dem heutigen Stand der Technik in halbnasser Ausführung mit aufgerauhten Anoden hergestellt. Infolge des hohen Aufrauhungsfaktors haben die Kondensatoren kleine Abmessungen und gestatten somit auch in raumsparenden Gerätekonstruktionen die Verwendung großer Kapazitätswerte.

Miniatur-Niedervolt-Elektrolytkondensatoren

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19

212 a
Bez. 15
Schimmel Hans N,
Tal 10/4 Tks.

110 356/113